UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

“PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ CHEVROLET AVEO LT”

TRABAJO PRÁCTICO TÉCNICO

Que para obtener el título de:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTA:
NOÉ RIOS GONZÁLEZ

DIRECTOR:
DR. ANDRÉS LÓPEZ VELÁSQUEZ

XALAPA, VER. **AGOSTO 2012**

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA ACREDITADO POR EL
CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA, A.C.

AL C.
NOE RIOS GONZALEZ
P R E S E N T E.

EN RELACION A SU SOLICITUD RELATIVA, ME ES GRATO TRANSCRIBIR A USTED A CONTINUACIÓN EL TEMA QUE APROBADO POR EL H. CONSEJO TÉCNICO Y LA DIRECCIÓN DE ESTA FACULTAD QUE PROPUESTO POR ING. ANDRES LOPEZ VELAZQUEZ DESARROLLE CON LA MODALIDAD DE **TRABAJO PRACTICO TECNICO** DE INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA.

"PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ CHEVROLET AVEO LT"

	INTRODUCCIÓN
CAPITULO I	EL MANTENIMIENTO
CAPÍTULO II	CHEVROLET AVEO LT
CAPITULO III	MANTENIMIENTO EN FUNCION DEL KILOMETRAJE
CAPITULO IV	REVISION DE PUNTOS DE SEGURIDAD
	CONCLUSIONES
	RECOMENDACIONES
	ANEXOS
	BIBLIOGRAFIA

ATENTAMENTE.

XALAPA, VER. A 24 DE AGOSTO DEL 2012.

ING. MIGUEL A. VELEZ CASTILLEJOS
SECRETARIO

- jcc.

Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N
C.P. 91000 Zona Universitaria
Xalapa, Ver.

fime@uv.mx

Tel-fax (228) 1 41 10 31
Directo (228) 8 42 17 57

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 6

CAPÍTULO 1
EL MANTENIMIENTO

1.1 MANTENIMIENTO 9
1.2 MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ 9
1.2.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ 10
1.2.1.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO AUTOMOTRIZ 10
1.2.1.1.1 INSPECCIONES 11
1.2.1.1.1.1 INSPECCIÓN MENSUAL 11
1.2.1.1.1.2 INSPECCIÓN SEMESTRAL 13
1.2.1.1.2 AFINACIÓN 14
1.2.1.2 MANTENIMIENTO PREDICTIVO AUTOMOTRIZ 16
1.2.1.2.1 ESTRATEGIA BÁSICA DE DIAGNÓSTICO 17
1.2.1.2.2 TECH 2 18
1.2.1.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO AUTOMOTRIZ 19

CAPÍTULO 2
CHEVROLET AVEO LT

2.1 COMPONENTES PRINCIPALES 21
2.1.1 CARROCERÍA 21
2.1.2 MOTOR 23
2.1.3 TREN IMPULSOR 24
2.1.3.1 MODO HOLD 25
2.1.4 SISTEMA DE DIRECCIÓN 26
2.1.5 SISTEMA DE FRENADO 27
2.2 COMPARTIMIENTO DEL MOTOR 28
2.3 TABLERO DE INSTRUMENTOS 29

2.3.1 PANEL DE INSTRUMENTOS 30
2.3.2 SISTEMA DE CONTROL DE CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 31
2.3.3 LUCES INDICADORAS Y DE ADVERTENCIA 32
2.4 DIMENSIONES Y CAPACIDADES 33

CAPÍTULO 3
MANTENIMIENTO EN FUNCIÓN DEL KILOMETRAJE

3.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PREVENTIVO BÁSICO 37
3.1.1 CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR 37
3.1.1.1 REFACCIONES, HERRAMIENTA Y EQUIPO 40
3.1.1.2 PROCEDIMIENTO 41
3.1.2 LIMPIEZA DEL CUERPO DE ACELERACIÓN 49
3.1.2.1 HERRAMIENTA Y EQUIPO 50
3.1.2.2 PROCEDIMIENTO 50
3.1.3 ROTACIÓN DE RUEDAS 53
3.1.3.1 HERRAMIENTA Y EQUIPO 54
3.1.3.2 PROCEDIMIENTO 54
3.1.4 REMPLAZO DEL FILTRO DE AIRE 57
3.1.4.1 REFACCIONES, HERRAMIENTA Y EQUIPO 58
3.1.4.2 PROCEDIMIENTO 58
3.1.5 REMPLAZO DEL FILTRO DE GASOLINA 60
3.1.5.1 REFACCIONES, HERRAMIENTA Y EQUIPO 60
3.1.5.2 PROCEDIMIENTO 61
3.1.6 REMPLAZO DE BUJÍAS 65
3.1.6.1 REFACCIONES Y HERRAMIENTA 65
3.1.6.2 PROCEDIMIENTO 66

CAPÍTULO 4
REVISIÓN DE PUNTOS DE SEGURIDAD

4.1 REVISIÓN DE 25 PUNTOS DE SEGURIDAD 70
4.1.1 LUCES 71
4.1.1.1 ALTAS Y BAJAS 72
4.1.1.2 CUARTOS DELANTEROS Y TRASEROS 72
4.1.1.3 DIRECCIONALES E INTERMITENTES 73
4.1.1.4 FRENOS Y REVERSA 75
4.1.1.5 INTERIORES 76
4.1.2 FUGAS Y NIVELES 77
4.1.2.1 REFRIGERANTE 78
4.1.2.2 LIMPIAPARABRISAS 78
4.1.2.3 FRENOS Y EMBRAGUE 79
4.1.2.4 TRANSEJE 79
4.1.2.5 DIRECCIÓN HIDRÁULICA 80
4.1.3 CARROCERÍA 81
4.1.3.1 CRISTALES / ESPEJOS 82
4.1.3.2 PUERTAS / COFRE / CAJUELA / SALPICADERAS 83
4.1.3.3 ASIENTOS / TABLERO / CONSOLA 85
4.1.3.4 LIMPIAPARABRISAS 86
4.1.4 LLANTAS (ESTADO Y PRESIÓN) 87
4.1.4.1 DELANTERAS (DER –IZQ) / TRASERAS (DER –IZQ) 88
4.1.4.2 REFACCIÓN 89
4.1.5 SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN 90
4.1.5.1 RÓTULAS Y CUBREPOLVOS 91
4.1.5.2 AMORTIGUADORES 92
4.1.5.3 CAJA DE DIRECCIÓN 93
4.1.5.4 TERMINALES DE DIRECCIÓN 94

4.1.6 FRENOS 95
4.1.6.1 DISCOS / PASTILLAS DELANTERAS 96
4.1.6.2 TAMBORES / ZAPATAS TRASERAS 96
4.1.7 OTROS 98
4.1.7.1 TUBERÍA DE ESCAPE 98
4.1.7.2 SOPORTES DEL MOTOR 98
4.1.7.3 CLAXON 99
CONCLUSIONES 100
RECOMENDACIONES 101
ANEXOS 102
GLOSARIO 104
BIBLIOGRAFÍA 106

INTRODUCCIÓN

Este trabajo va dirigido a cada una de las personas que poseen un vehículo (conductor). El trabajo es un programa ilustrativo de procedimientos de mantenimiento preventivo básico automotriz en función del kilometraje el cual hace referencia a un solo vehículo, Chevrolet Aveo LT, una unidad de la compañía fabricante de automóviles General Motors México (GMM).

Como cada vehículo es diferente los periodos y las operaciones de mantenimiento también lo serán. De tal manera, que al solo referir este trabajo a un solo vehículo, se puede tener una mayor certeza conforme a los periodos y a las operaciones de mantenimiento establecidas en la Póliza de Garantía y Programa de Mantenimiento. Una exposición detallada y clara unida a cientos de fotografías a color llevan al lector por cada uno de los pasos requeridos para efectuar una operación de mantenimiento preventivo básico.

El capítulo 1 menciona la definición de mantenimiento automotriz así como sus tipos, los periodos a los cuales se deben efectuar las inspecciones y los aspectos que deben cubrirse en cada una de ellas y la afinación que hace referencia a las autopartes que se remplazan y las posibles fallas que genera el no realizar éstos remplazos.

El capítulo 2 ofrece una serie de especificaciones que el conductor debe tener en consideración, además de una vista panorámica sobre el compartimiento del motor y sobre las partes principales del vehículo.

El capítulo 3 plantea los procedimientos de mantenimiento preventivo básico en función del kilometraje entre los que se encuentran: el cambio de aceite y filtro de motor, el remplazo de bujías; filtro de aire; filtro de gasolina y la rotación de ruedas y, todo esto descrito y acompañado de fotografías.

En el capítulo 4 se enfatiza en la seguridad del conductor y pasajeros, por lo cual, se enumeran 7 elementos de seguridad de los cuales se desglosan 25 varios puntos que permitirán profundizar en la revisión.

Al final de este trabajo se incluyen: tablas de mantenimiento mínimo por tiempo, además de un par de formatos que permitirán llevar un control del mantenimiento automotriz preventivo y de cada elemento inspeccionado en la revisión de los puntos de seguridad.

CAPÍTULO 1

EL MANTENIMIENTO

1.1 MANTENIMIENTO

En términos generales por mantenimiento se designa al conjunto de acciones que tienen como objetivo mantener o restaurar un objeto a un estado en el cual pueda desplegar la función requerida o la que venía desplegando hasta el momento en que se dañó.

El mantenimiento como herramienta es fundamental para el buen funcionamiento del vehículo, teniendo en cuenta que el mantenimiento repercute directamente en el funcionamiento de éste.

1.2 MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

Para quien posee un automóvil, deberá considerar la necesidad de proporcionarle mantenimiento para que funcione en condiciones óptimas de seguridad y confort. El mantenimiento que le brinde al automóvil hará que la vida útil de éste se prolongue.

Figura 1.1 La Póliza de garantía y Programa de Mantenimiento incluye la tabla del programa de mantenimiento básico y la revisión de puntos de seguridad.

1.2.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

Existen 3 tipos de operaciones de mantenimiento automotriz:

a) Mantenimiento preventivo automotriz
b) Mantenimiento predictivo automotriz
c) Mantenimiento correctivo automotriz

Los cuales están en función del momento en el tiempo en que se realizan, el objetivo particular para el cual son puestos en marcha y en función a los recursos utilizados.

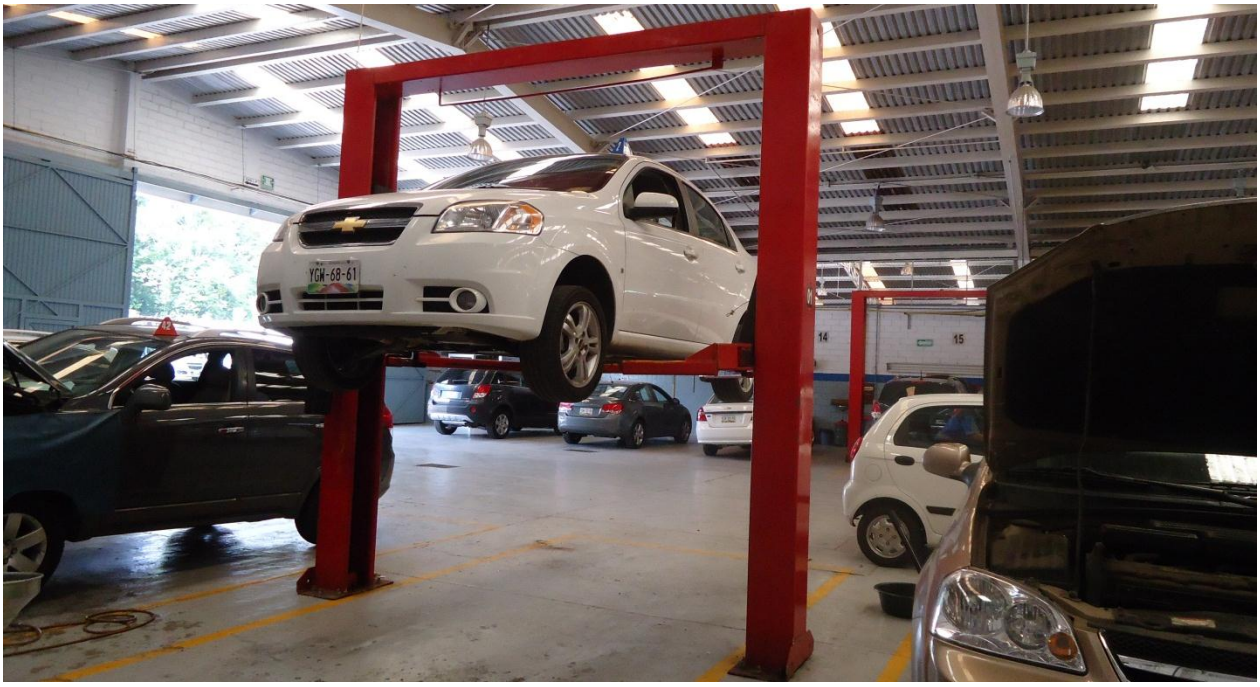


Figura 1.2 Aveo LT elevado mediante una grúa electrohidráulica.

1.2.1.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO AUTOMOTRIZ

Consiste en seguir las instrucciones del fabricante, que se detallan en el manual del propietario por tipo de servicio y los espacios de tiempo en que deben realizarse las operaciones de mantenimiento.

Dentro de este tipo de mantenimiento las inspecciones y el remplazo de las autopartes que están en continuo desgaste (afinación) ayudan a prevenir fallas futuras.

1.2.1.1.1 INSPECCIONES

El mantenimiento automotriz debe verse como una rutina básica. Es importante verificar regularmente, por simple observación, estado de llantas, luces de freno, direccionales entre otros. También considerar cualquier ruido anormal.

Las inspecciones de funcionamiento, ajustes, reparaciones, limpieza, lubricación entre otros deben llevarse a cabo en forma periódica mediante un plan establecido de forma mensual y semestral.

1.2.1.1.1.1 INSPECCIÓN MENSUAL

La inspección mensual puede ser realizada por el conductor, ya que no requiere de ningún desmontaje.

En caso de encontrar alguna falla o que el kilometraje sugiera de alguna operación de mantenimiento, deberá llevar el vehículo a un taller mecánico para que un técnico automotriz analice la falla o realice el mantenimiento.

Ésta inspección sugiere revisar los siguientes elementos:

a) Frenos: La verificación incluye revisión del líquido de freno. Si ha bajado puede ser síntoma de fugas en el sistema de la bomba principal, las auxiliares o tubería, lo cual tiene que ser descartado. Si hay variación en el nivel del líquido de frenos, pero sin fugas, la disminución se debe al desgaste de las zapatas y pastillas de frenos, por lo que se debe verificar su estado con el técnico automotriz especializado.

b) Bandas: Las bandas, ya sea la de tiempo o la de accesorios, tienden a dañarse. Verificar quebraduras, tensiones o espesores y remplazarlas en caso de ser necesario.

c) Llantas: Debe ponerse atención al tipo de desgaste que presentan. Si se ubica al centro, indica que la presión se mantiene por encima de lo que recomienda el fabricante; si es hacia los lados, puede ser que la presión está más bien por debajo. Si los desgastes están en el lado de adentro o de afuera, es probable que obedezca a daños en rótulas o problemas de tramado. La presión adecuada evita el desgaste y ahorra combustible. La verificación de presión debe realizarse cuando la llanta está fría (no haber recorrido más de 2 km). También se debe verificar el estado de la llanta de repuesto y rotar ésta rueda al igual que el resto de las ruedas.

d) Batería: Las terminales deben de ser revisadas, si muestran corrosión conviene limpiarlas, si los conectores están flojos habrá que fijarlos. Se debe considerar remplazar cualquier cable dañado de manera inmediata.

e) Aceite de motor: Debe revisarse el nivel de aceite de motor, las fechas de cambio están en función del kilometraje con respecto al tipo de camino por donde se transite. Cuando se realice el cambio, también se debe remplazar el filtro de aceite y verificar el nivel de aceite en la dirección hidráulica. Los vehículos que viajan más de 20,000 Km al año requieren cambios de aceite más frecuentes.

f) Radiador: Inspeccionar visualmente para detectar fugas o superficies dañadas. Revisar el nivel de líquido refrigerante en el radiador, rellenar el depósito si es necesario con refrigerante. No debe usarse agua porque contiene impurezas que se adhieren a las paredes del motor lo cual podría causar corrosión. Revisar el radiador cuando el motor esté frío, el tapón del radiador debe estar limpio y libre de fisuras. Retirar el tapón y observar la condición y nivel del refrigerante. Un bajo nivel

puede llevar al sobrecalentamiento y corrosión del motor. Es recomendable revisar el depósito auxiliar.

1.2.1.1.1.2 INSPECCIÓN SEMESTRAL

La inspección semestral se recomienda que sea llevada a cabo por un técnico automotriz, ya que requerirá de algunas operaciones de desmontaje y en ocasiones requerirá mantenimiento.

Ésta inspección sugiere revisar los siguientes elementos:

a) Inyectores: Los sistemas de inyección electrónica son calibrados de fábrica y no deben ser alterados. El servicio de estos sistemas requiere de herramientas y equipo especiales y debe ser realizado por un especialista. Por lo cual, es mejor llevar el vehículo a un taller especializado para para que por medio de una medición de gases se determinen las mezclas adecuadas.

b) Bujías: Las bujías deben mantenerse libres de carbón y suciedad ya que el buen estado de este sistema incide en la calidad de la combustión del vehículo y por lo cual se reduce las emisiones al aire. Cuando el técnico automotriz las revise, deberá verificar la cubierta de los cables de bujías, los cuales llevan la electricidad al distribuidor a las bujías y pueden agrietarse o ensuciarse con aceite o exceso de polvo. Esto conlleva a tener problemas de arranque y desperdicio de combustible. Los cables deben remplazarse en los intervalos recomendados por el fabricante.

c) Aire acondicionado: Cuando el aire acondicionado no genera cambios importantes en la temperatura o pierde su eficiencia original, un taller de servicio de refrigeración automotriz debe verificar que puede estar ocurriendo. Puede necesitar fluido refrigerante Suva® 134a, cambio de filtros, limpieza o remplazo de la válvula de expansión o sustitución de sellos, entre otros.

1.2.1.1.2 AFINACIÓN

Al transcurrir los kilómetros, algunos componentes del motor del vehículo sufren desgaste natural y necesitan ser remplazados periódicamente.

La afinación hace referencia al mantenimiento preventivo básico que se recomienda para remplazar estas autopartes que están en continuo desgaste.

Figura 1.3 En la afinación se remplaza: el aceite de motor, los filtros de aceite; aire y gasolina y las bujías.

Afinar el vehículo a tiempo tiene las siguientes ventajas:

a) Optimiza el desempeño general del motor
b) Permite conservar el rendimiento normal de gasolina
c) Reduce las emisiones de gases contaminantes
d) Se acredita la verificación vehicular

e) Permite el buen funcionamiento del motor

No afinar el vehículo presenta las siguientes consecuencias:

a) Excesivo consumo de gasolina
b) Dificultad para encender el motor
c) Daño en el sistema de inyección
d) Impide que las válvulas trabajen adecuadamente
e) Baja la potencia del vehículo
f) Marcha inestable

Los elementos que se remplazan en la afinación son los siguientes:

a) Aceite de motor: Es necesario realizar el cambio de aceite (considerando el periodo sugerido para el cambio en función del tipo de camino) para el motor del vehículo, ya que no de no hacerlo, el motor tendrá una deficiente lubricación, provocando el roce entre metales de las piezas mecánicas de su interior, teniendo un desgaste prematuro y progresivo que disminuirá la durabilidad y el desempeño.

b) Filtro de aceite de motor: Este elemento tiene como función primordial el detener cualquier impureza que pudiera contener el aceite; el no remplazarlo puede generar que se pierda la capacidad filtrante e inclusive puede convertirse en un factor que obstruya el paso de aceite, disminuyendo la presión de lubricante que requiere el motor para un funcionamiento eficiente.

c) Filtro de aire: Mantener el vehículo con un filtro de aire sucio o tapado, ocasiona que el motor no tenga la mezcla de aire y gasolina óptima, ocasionando menor rendimiento de combustible, menor potencia y contaminación del aceite de motor por partículas de polvo, deteriorando así su capacidad de lubricación.

d) Filtro de gasolina: Debido a las impurezas de la gasolina, el paso del tiempo y el desgaste natural, el filtro se puede obstruir, disminuyendo con esto la presión de inyección de combustible al motor, haciendo que pierda potencia; inclusive puede suceder que, por la alteración en la presión del combustible, se dañe la bomba de gasolina, implicando un daño mayor en el sistema de inyección. También pueden taparse los inyectores de motor, ocasionando una marcha inestable y hasta el daño irreversible de componentes como los catalizadores.

e) Bujías: Están destinadas a provocar la ignición mediante la mezcla aire y combustible dentro de la cámara de combustión en los motores de gasolina a partir de una chispa eléctrica que ésta produce. El riesgo de que alguna bujía trabaje en forma defectuosa ocasiona que se aumente el consumo de combustible, al mismo tiempo que puede alterar o dañar el funcionamiento de sensores o actuadores en el sistema de inyección. También tapa los inyectores de motor, ocasionando una marcha inestable y el daño puede ser irreversible tanto para los componentes como para los catalizadores.

1.2.1.2 MANTENIMIENTO PREDICTIVO AUTOMOTRIZ

El mantenimiento predictivo automotriz es una técnica para advertir el punto futuro de falla de un componente del automóvil, de tal forma que dicho componente pueda remplazarse, con base a una estrategia básica de diagnóstico.

La implementación de este mantenimiento requiere de instrumentos o equipos especializados de diagnóstico como el Tech 2.

1.2.1.2.1 ESTRATEGIA BÁSICA DE DIAGNÓSTICO

La estrategia básica de diagnóstico tiene como referencia el entender y verificar los síntomas que presenta el vehículo para realizar el estudio de la detección de un posible punto de falla.

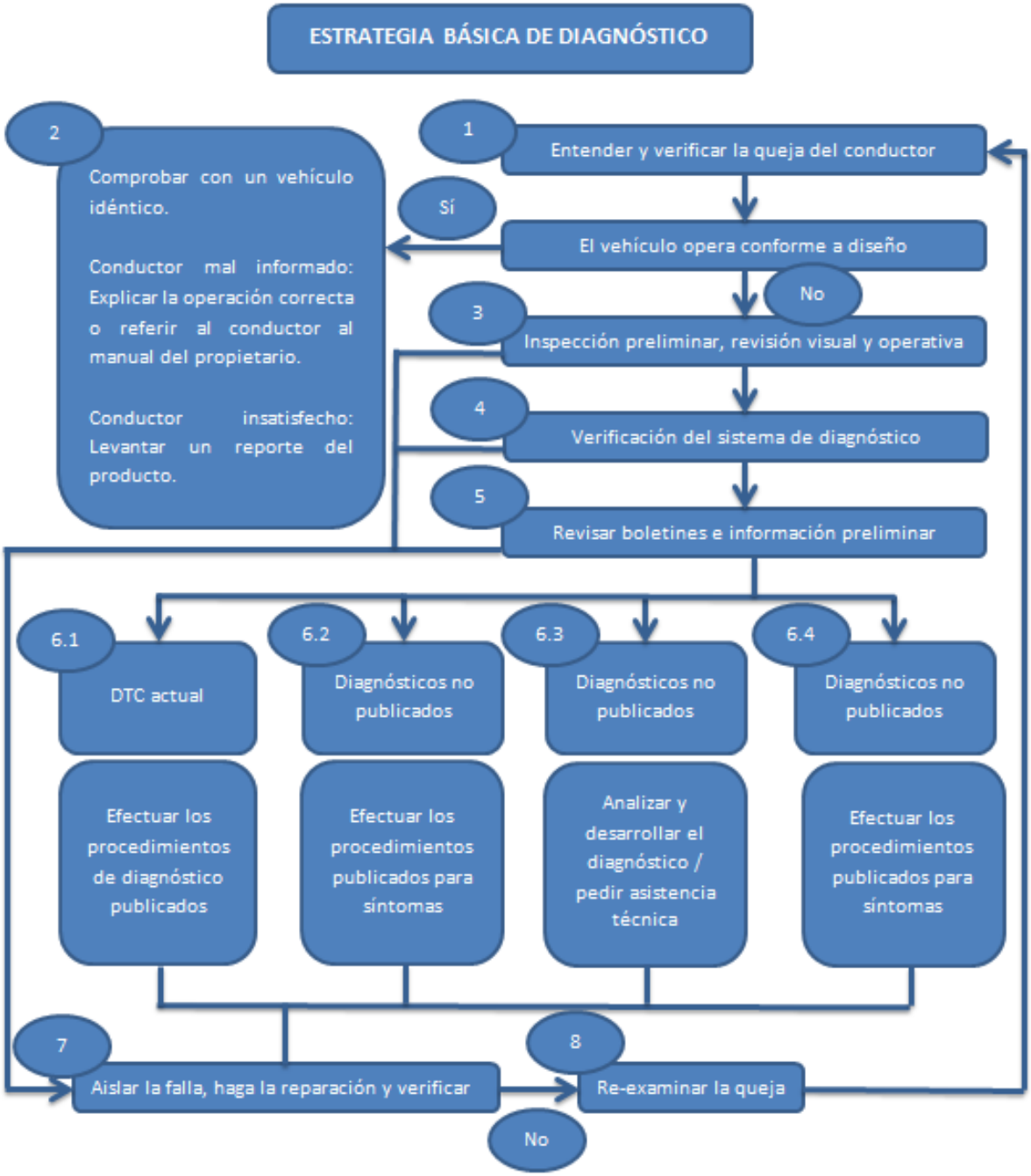


Figura 1.4 Secuencia para determinar un posible punto de falla.

1.2.1.2.2 TECH 2

Tech 2 es una herramienta para realizar diagnósticos de vehículos General Motors que permite conocer en pocos minutos el estado de diversas partes del vehículo en forma simple y ágil.

Las principales características del Tech 2 son:

a) La cobertura de modelos desde 1992.
b) La función de diagnóstico de tren motriz, chasis y carrocería.

Figura 1.5 Tech 2 esencial en el diagnóstico automotriz.

Además de las funciones de diagnóstico Tech 2 permite:

a) Ver los sistemas de programación de servicio.
b) Ver datos capturados.

1.2.1.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO AUTOMOTRIZ

Este mantenimiento también denominado mantenimiento reactivo automotriz, consiste en reparar las diferentes partes del vehículo en el momento en que dejan de funcionar o empiezan a fallar.

En algunos casos, puede ser imposible de predecir o prevenir una falla, lo que hace al mantenimiento correctivo automotriz la única opción. En otro caso, un sistema de mantenimiento deficiente puede exigir la reparación como consecuencia de la falta de mantenimiento preventivo automotriz.

Este mantenimiento trae consigo 2 puntos de consideración:

a) Los costos por reparación y repuestos suelen ser elevados.
b) El tiempo de reparación no es predecible ya que podrían existir daños no considerados relacionados a la falla.

El proceso de mantenimiento correctivo se inicia con la falla y un diagnóstico para determinar por qué apareció. El proceso de diagnóstico para el vehículo puede incluir la inspección física, el uso de un equipo de diagnóstico, la revisión de boletines e información, y una serie de otras medidas. Es importante determinar qué causó el problema, a fin de tomar las medidas adecuadas, y considerar que múltiples fallas de sistemas o desgastes de autopartes podrían haber ocurrido de forma simultánea.

El siguiente paso es la sustitución de componentes dañados. En algunos casos, la sustitución completa con un nuevo punto de referencia de falla puede ser necesaria para restaurar la funcionalidad del vehículo. En otros casos, el daño puede ser irreparable.

Después de que se realiza el mantenimiento correctivo, un técnico verifica que la falla ha desaparecido. Esto puede hacerse en varias etapas, para confirmar que el vehículo está funcionando correctamente.

CAPÍTULO 2

CHEVROLET AVEO LT

2.1 COMPONENTES PRINCIPALES

Chevrolet Aveo LT tiene 5 partes básicas:

a) Carrocería
b) Motor
c) Tren impulsor
d) Sistema de dirección
e) Sistema de frenado

Figura 2.1 Aveo LT es un vehículo mexicano, producido en la planta de San Luis Potosí de General Motors México.

2.1.1 CARROCERÍA

La carrocería del vehículo es la “piel” de lamina metálica que le da forma al vehículo. Las partes que integran la carrocería son las siguientes:

a) Salpicaderas (cubren las cuatro ruedas)
b) Portezuelas
c) Cubierta (capó) del compartimiento del motor
d) Tapa de la cajuela

Figura2.2 La carrocería es lo primero que se observa de un vehículo.

Por lo general, el compartimiento de los pasajeros ocupa la parte central de la carrocería, entre la cubierta y la cajuela.

En la mayoría de los casos, los fabricantes fijan la carrocería directamente sobre el bastidor, ya sea atornillándola o soldándola. En ocasiones, la carrocería y el bastidor no son independientes, sino que los 2 forman parte de una sola estructura. Y esta estructura sirve tanto para sostener a las otras partes como para darle forma al vehículo. Los vehículos cuya carrocería y bastidor constituyen una sola pieza se conocen como vehículos de carrocería construida en forma unitaria o de carrocería autoportante.

Figura 2.3 Partes de la carrocería autoportante (estructura de soporte) de Chevrolet Aveo LT.

En algunos vehículos se combinan los 2 tipos de construcción, o sea, una carrocería unitaria y un bastidor parcial. Casi todos los bastidores parciales, también llamados bastidores subordinados, se prolongan desde la carrocería para apoyo a la suspensión delantera. Hay unos cuantos casos de bastidores subordinados que dan apoyo también a la suspensión trasera.

2.1.2 MOTOR

El motor provee de la fuerza al vehículo y le permite desplazarse por las calles y caminos. Por definición, un motor es un aparato o máquina capaz de transformar energía en potencia mecánica. En la mayoría de los vehículos, el motor produce dicha energía al quemar una mezcla de aire – combustible (gasolina) y transformarla en la fuerza que mueve al vehículo.

Figura2.4 El motor produce la fuerza que permite que el vehículo se mueva.

Chevrolet Aveo LT cuenta con un motor de 4 cilindros de 1.6 litros, 16 válvulas, doble árbol de levas a la cabeza (DOHC) y sistema de inyección multipunto (MPI), genera una potencia de 103 hp a 5 800 rpm y un torque de 107 lb-pie a 3 600 rpm.

En la siguiente tabla se muestra el rendimiento de combustible del motor en el vehículo de transeje manual y automático en función del tipo de camino.

Tabla 2.1 Rendimiento de combustible en función del tipo de camino

Kilómetros/Litro(Km/L)	Ciudad	Carretera	Combinado
Transeje manual	13.81 Km/L	20.16 Km/L	16.66 Km/L
Transeje automática	12.88 Km/L	20.84 Km/L	16.46 Km/L

2.1.3 TREN IMPULSOR

El tren impulsor está compuesto por las partes que se encuentran entre el motor y las ruedas, y al impulsarse sobre el piso, hace que el auto se mueva. Indistintamente de qué tanta fuerza produzca el motor, todos los vehículos necesitan tener un tren impulsor que transmita esa fuerza al piso. Las partes que integran al tren son:

a) Transeje (manual o automática)
b) Fechas homocinéticas

Figura2.5 Transmisión manual de 5 velocidades de Chevrolet Aveo LT.

Chevrolet Aveo LT presenta 2 opciones de transeje: manual de 5 velocidades que utiliza aceite SAE 75W-90 o automática de 4 que utiliza aceite ESSO JWS 3309 o aceite TOTAL III G. El transeje automático tiene el modo Hold que permite generar mayor tracción en las 4 ruedas sobre superficies resbalosas.

2.1.3.1 MODO HOLD

La opción con transeje automático de Chevrolet Aveo LT cuenta con el dispositivo de bloqueo de cambio (botón Hold), que permite que el conductor mantenga al vehículo dentro de un mismo régimen de conducción sin sobrepasar la tercera velocidad; de mucha utilidad durante embotellamientos o en condiciones adversas de manejo como pueden ser las superficies resbalosas ya sea por lluvia, lodo o nieve.

Figura2.6El modo Hold permite una mayor tracción evitando que las llantas se deslicen.

Al seleccionar el modo Hold, el transeje automático de 4 velocidades actúa como un manual de 3 velocidades, permitiendo al conductor realizar los cambios con precisión. El modo de bloqueo también permite al conductor mejorar el giro de las ruedas a bajas velocidades, seleccionando manualmente una velocidad más alta.

2.1.4 SISTEMA DE DIRECCIÓN

El vehículo al tener motor y tren impulsor podrá desplazarse, pero solo en línea recta. De manera que cada vehículo tiene un sistema de dirección, que permite al conductor hacer girar las ruedas para que el vehículo vaya en la dirección deseada. Un buen sistema de dirección debe hacer que el vehículo marche de frente o de la vuelta cuando el conductor así lo requiera. El volante debe estar firmemente vinculado con las ruedas delanteras sin tener “juego”. El sistema no debe transmitir vibraciones al volante, ni moverse de un lado al otro presentando bailoteos o jaloneos cuando el vehículo esta en movimiento.

La dirección hidráulica de piñón - cremallera la cual posee Chevrolet Aveo LT, la cual requiere aceite DEXRON – II D para su lubricación y buen funcionamiento, permite reducir el esfuerzo necesario para girar el volante y facilitar así las maniobras a bajas velocidades. La columna de la dirección es colapsable; en caso de una colisión esta minimizará posibles lesiones al conductor.

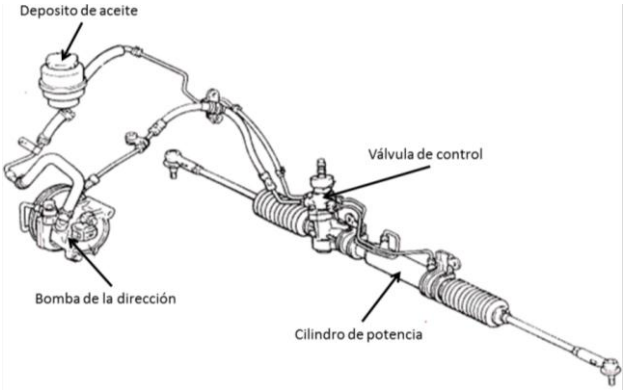


Figura 2.7 Configuración de la dirección hidráulica de piñón – cremallera.

Al mover el volante, se acciona un sistema de piñón -cremallera, que abre un orificio y cierra otro. De esta forma, el líquido ejerce presión sobre un lado del pistón, que ayuda al mecanismo de la dirección a orientar las ruedas en el sentido inicial.

2.1.5 SISTEMA DE FRENADO

Cuando el vehículo se pone en movimiento, el conductor necesita contar con un medio que le permita disminuir la velocidad o detener el vehículo, el sistema de frenado realiza estas funciones.

Figura 2.8Los circuitos hidráulicos del sistema de frenado utilizan aceite DOT-3BRAKE FLUID.

Los frenos actúan debido a la fricción que se produce entre una parte fija del vehículo y un disco o un tambor que gira con la rueda, lo que permite que el vehículo reduzca su velocidad. Chevrolet Aveo LT posee frenos de disco ventilado en la parte delantera y de tambor en la parte trasera.

Los frenos de disco ventilado consisten en un par de pastillas (cada una con su material de fricción de cerámica) sobre las que actúa una presión hidráulica que ejerce una fuerza contra los lados de un disco ventilado metálico giratorio unido a la rueda.

Los frenos de tambor consisten en un par de zapatas curvas (cada una con su material de fricción de cerámica) que presionan contra la superficie interior de un tambor.

2.2 COMPARTIMIENTO DEL MOTOR

Al abrir el cofre se observa:

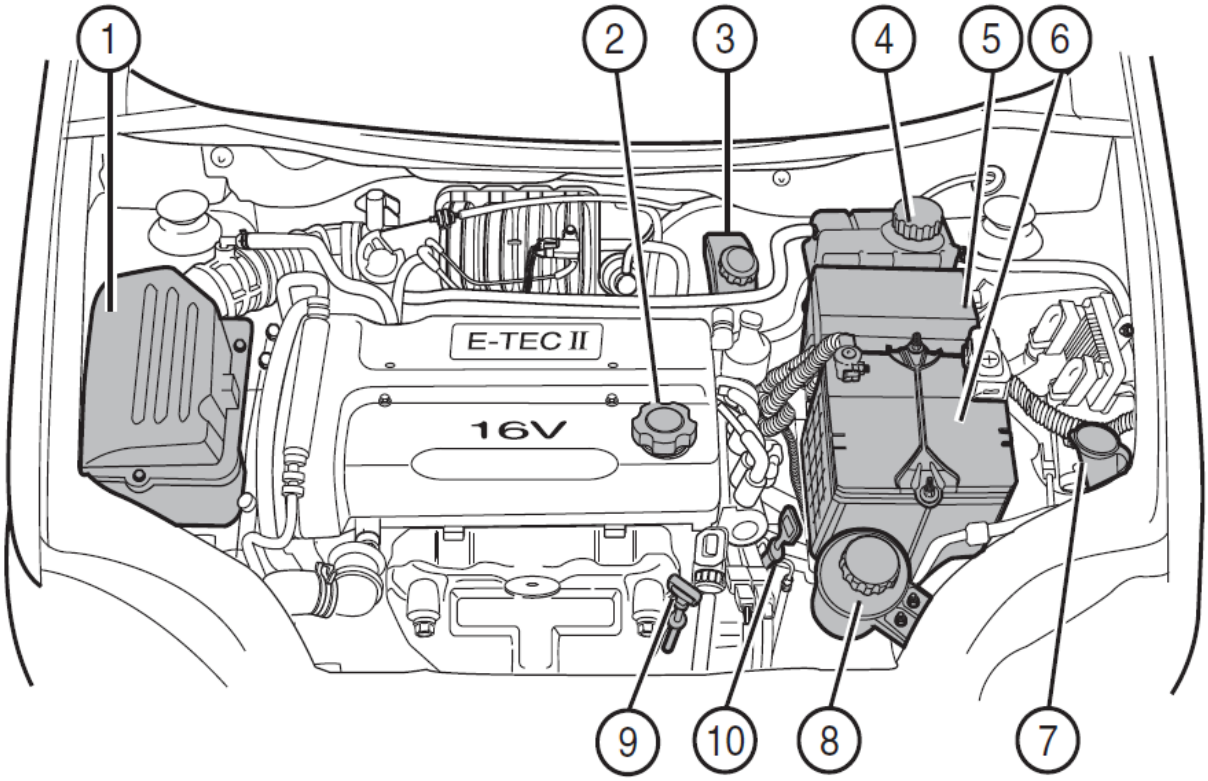


Figura 2.9 Partes principales del compartimiento del motor.

1. Filtro de aire.
2. Tapón de llenado del aceite de motor
3. Depósito del aceite de frenos/embrague
4. Depósito del refrigerante del motor

5. Fusibles en el cofre y centro de relevadores
6. Batería
7. Depósito del líquido lavaparabrisas
8. Depósito de aceite de la dirección hidráulica
9. Bayoneta del aceite de motor
10. Bayoneta del aceite de transeje automático

2.3 TABLERO DE INSTRUMENTOS

Al fijar la mirada en la parte interior delantera del vehículo se observa:

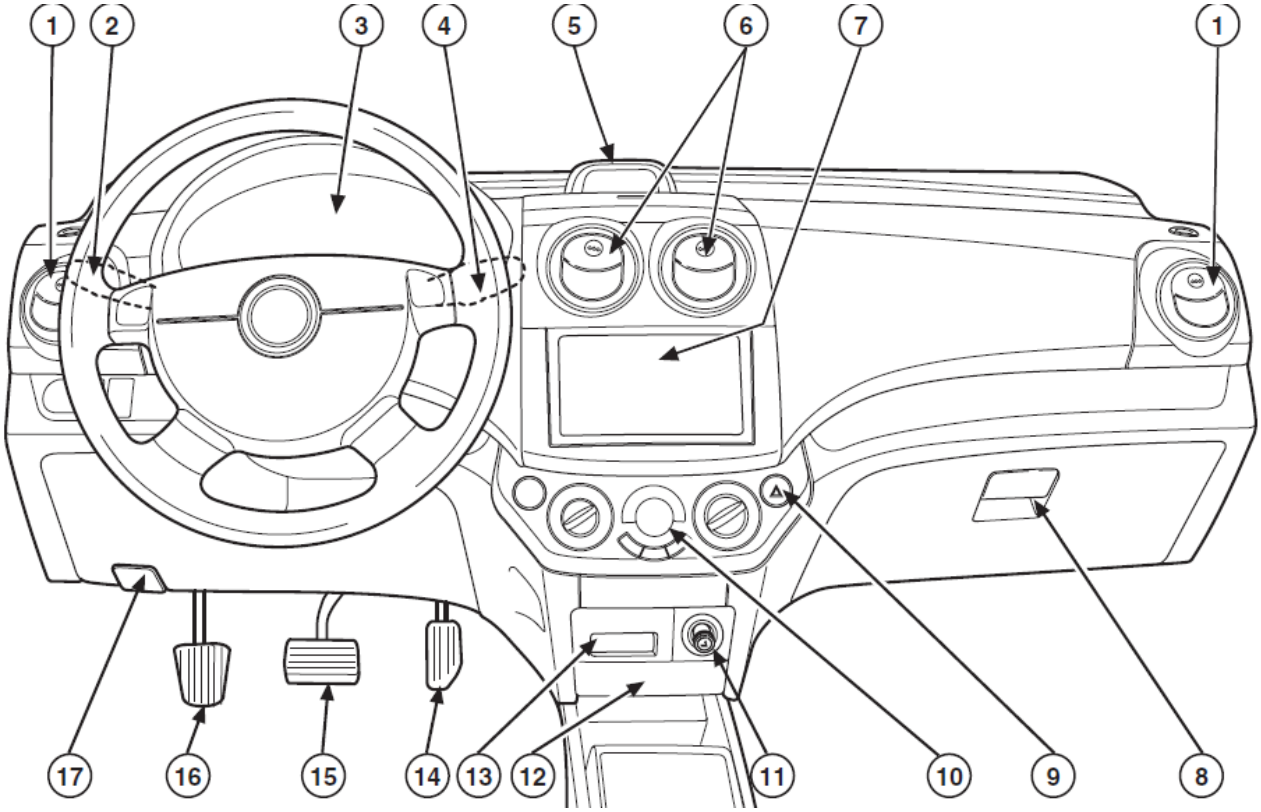


Figura 2.10 Partes principales del tablero de instrumentos.

1. Ventila lateral
2. Controles de luces exteriores
3. Grupo de instrumentos
4. Palanca de los limpiaparabrisas
5. Reloj digital

6. Ventila central
7. Sistema de sonido
8. Guantera
9. Interruptor de luces de emergencia
10. Sistema de calefacción y aire acondicionado
11. Encendedor de cigarrillos
12. Portavasos
13. Cenicero
14. Pedal del acelerador
15. Pedal del freno
16. Pedal de embrague
17. Manija para abrir el cofre

2.3.1 PANEL DE INSTRUMENTOS

Al hacer un acercamiento en la parte superior izquierda del tablero instrumentos se observa:

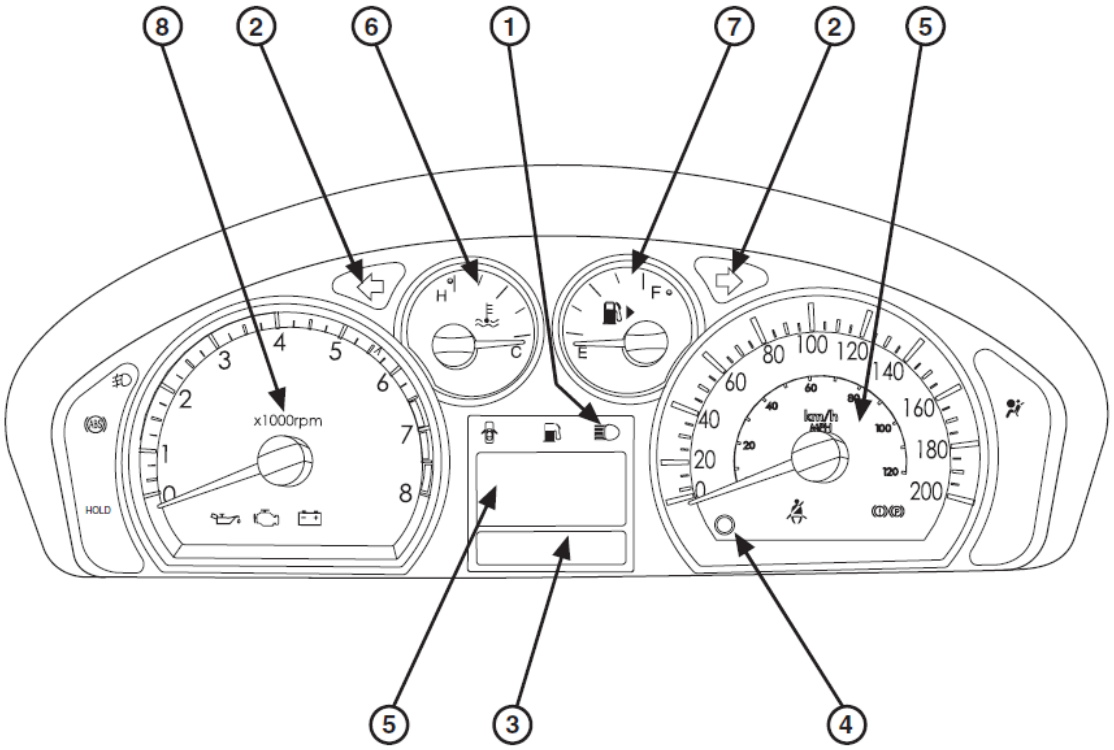


Figura 2.11 Partes principales del panel de instrumentos.

1. Indicador de luz alta
2. Indicador de direccionales/indicador de intermitentes
3. Odómetro/odómetro de viaje
4. Botón de reinicio del odómetro de viaje
5. Velocímetro
6. Indicador de temperatura del refrigerante del motor
7. Indicador de combustible
8. Tacómetro

2.3.2 SISTEMA DE CONTROL DE CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

Al hacer un acercamiento en la parte central inferior del tablero instrumentos se observa:

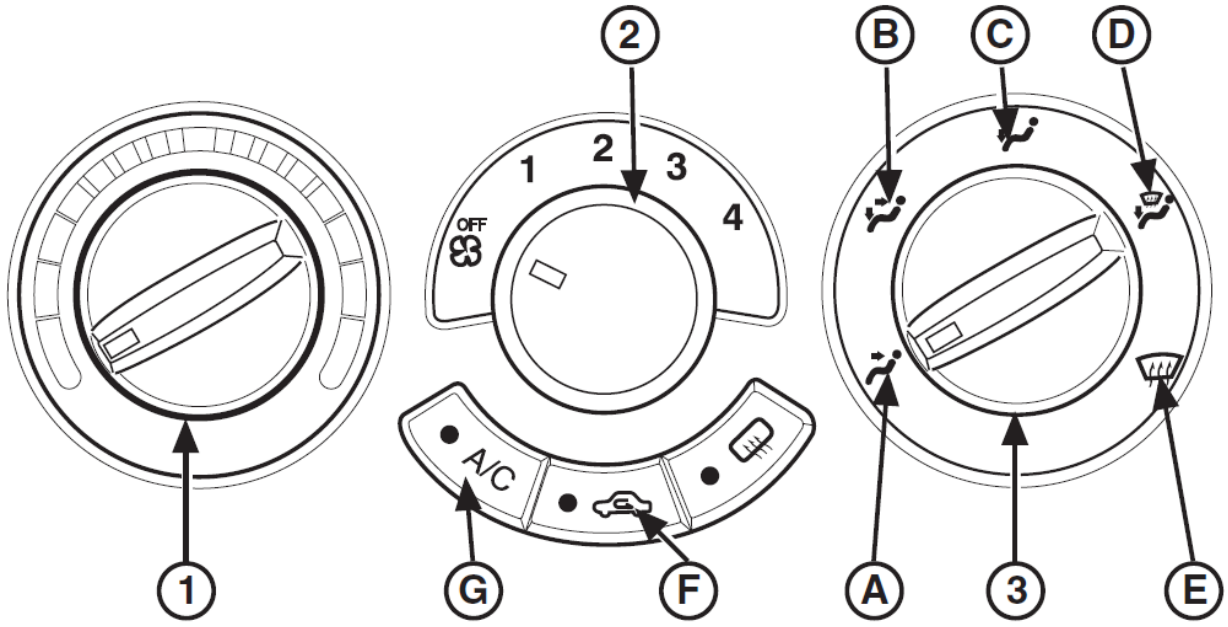


Figura 2.12 Componentes del sistema de control de calefacción y aire acondicionado.

1. Selector de temperatura del aire
2. Selector de velocidad del ventilador
3. Selector de salidas de aire

A. Posición para dirigir el flujo de aire a las salidas del tablero de instrumentos
B. Posición para dirigir el flujo de aire a las salidas del tablero de instrumentos y por las salidas de piso
C. Posición para dirigir el flujo de aire a las salidas del piso
D. Posición para dirigir el flujo de aire a las salidas del piso y del descongelador del parabrisas y laterales
E. Posición para dirigir el flujo de aire a las salidas del descongelador del parabrisas y laterales
F. Botón para activar la recirculación del aire en el vehículo
G. Botón para encender el compresor del aire acondicionado

2.3.3 LUCES INDICADORAS Y DE ADVERTENCIA

Las luces de advertencia que Chevrolet Aveo LT posee se encienden cuando hay o puede haber un problema con una de las funciones establecidas para éstas.

Las luces de advertencia son las siguientes:

Figura 2.13 Luces de advertencia.

1. Presión de aceite del motor
2. Sistema de carga
3. Sistema de frenos
4. Sistema antibloqueo de frenos
5. Cinturones de seguridad
6. Bolsa de aire
7. Bajo nivel de combustible

Las luces indicadoras se encienden al momento del arranque, sólo para señalar que funcionan correctamente.

Las luces indicadoras son las siguientes:

Figura 2.14 Luces indicadoras.

8. Falla
9. Sistema Hold (transeje automático)
10. Faros de niebla
11. Puerta entreabierta
12. Sistema de alarma

Las luces de advertencia e indicadoras se encienden en el tablero de instrumentos y en centro del panel de instrumentos.

2.4 DIMENSIONES Y CAPACIDADES

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones exteriores de Chevrolet Aveo LT:

Tabla 2.2 Dimensiones exteriores de Chevrolet Aveo LT.

Dimensiones en metros (m)	Longitud
Distancia entre ejes (A)	2.4800 m
Largo (B)	4.3100 m
Ancho (C)	1.7100 m
Altura (D)	1.5050 m
Ancho de vía delantera (E)	1.4500 m
Ancho de vía trasera (F)	1.4300 m

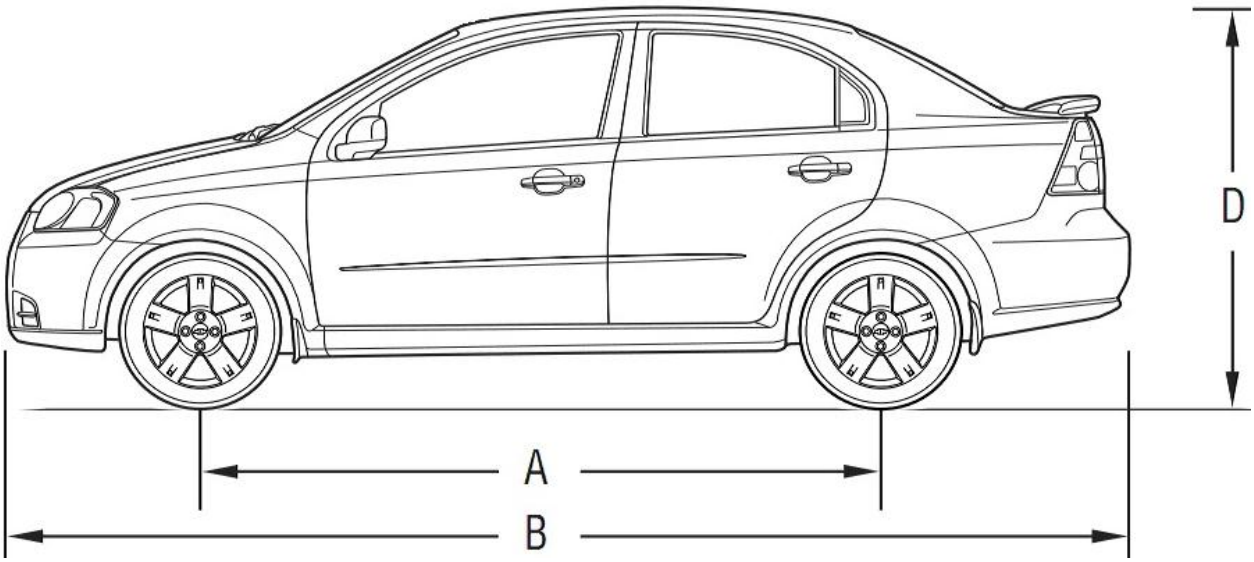


Figura 2.15 Dimensiones exteriores de Chevrolet Aveo LT (vista lateral).

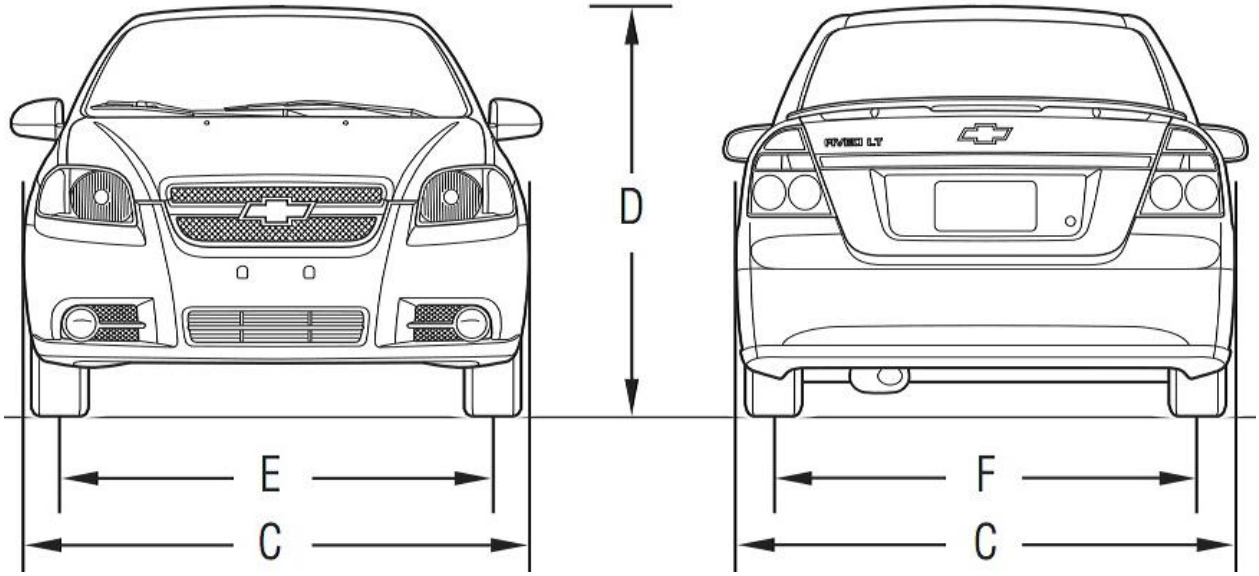


Figura 2.16 Dimensiones exteriores de Chevrolet Aveo LT (vista frontal y trasera).

Es conveniente saber la cantidad de fluidos que requiere el vehículo por lo cual en la siguiente tabla se expresan las capacidades de los diferentes fluidos que requiere Chevrolet Aveo LT para su buen funcionamiento.

Tabla 2.3 Capacidades de los fluidos requeridos para el funcionamiento de Chevrolet Aveo LT.

Fluido	Capacidad (Litros)
Aceite de motor (incluye filtro de aceite)	3.75 L
Refrigerante de motor	6.30 L
Aceite de transeje automático	5.60 L
Aceite de transeje manual	1.80 L
Aceite de frenos/embrague	0.50 L
Aceite de la dirección hidráulica	1.10 L
Tanque de gasolina	45.00 L

Figura 2.17 El manual del propietario incluye información sobre los tipos de fluidos que necesita el vehículo.

CAPÍTULO 3

MANTENIMIENTO EN FUNCIÓN DEL KILOMETRAJE

3.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PREVENTIVO BÁSICO

En la siguiente tabla se muestran las operaciones de mantenimiento automotriz preventivo básico que se deben realizar en periodos marcados por el kilometraje.

Tabla 3.1 Programa de mantenimiento automotriz preventivo básico.

Operaciones de mantenimiento para Aveo LT	Periodos (Kilómetros)
Cambio de aceite y filtro de motor*	5 000 Km
Limpieza del cuerpo de aceleración	15 000 Km
Rotación de ruedas	15 000 Km
Remplazo del filtro de gasolina	30 000 Km
Remplazo del filtro de aire	30 000 Km
Remplazo de bujías	60 000 Km

* El periodo puede variar en función del tipo de camino a transitar.

3.1.1 CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR

El cambio de aceite es una operación necesaria en el mantenimiento del vehículo. La función principal que realiza el aceite de motor es reducir la fricción y el desgaste entre los componentes con movimiento y así mantener el motor en óptimas condiciones.

Las funciones principales que realiza el aceite de motor en el vehículo son:

a) Reducir la fricción y el desgaste.
b) Controlar la temperatura de las partes en movimiento.
c) Proveer un mejor sellado en los cilindros.
d) Remover residuos y partículas dañinas para mantener limpias las partes del motor.

El filtro de aceite retiene las partículas abrasivas provenientes del rozamiento de las piezas móviles del motor y de otros elementos contaminantes presentes en el aceite. El filtro de aceite saturado permite el pasaje del aceite contaminado al motor, causando atascos, aumento de temperatura y desgaste prematuro del motor.

Químicamente, el cambio de aceite en motores a gasolina puede realizarse cada 15 000 Km, pero este periodo es más corto debido a los contaminantes del ambiente y a las condiciones del lugar donde se transite.

Tomando en cuenta las condiciones del lugar donde suele utilizarse el automóvil, se define el siguiente criterio:

Tabla 3.2 Periodos para el cambio de aceite y filtro de motor en función del tipo de camino.

Tipos de camino	Periodos para el cambio de aceite y filtro de motor
Terracería	3 000 Km
Ciudad	5 000 Km

El aceite y filtro de motor deberán cambiarse antes de los intervalos indicados, bajo las siguientes condiciones:

a) Manejo en lugares polvosos
b) Periodos prolongados en marcha mínima
c) Recorridos cortos (cuando el motor no llega a su temperatura normal de trabajo)
d) Manejo en tráfico intenso

Existen situaciones que parecen indicar la necesidad de cambiar el aceite y filtro antes del periodo definido:

a) Cuando el automóvil manda una señal que indica la falta de lubricante. Este problema puede deberse a una mala carburación o bien, a que el filtro está deteriorado o tapado, entre otros. Conviene entonces hacer

una revisión del sistema para encontrar la solución adecuada y no realizar un cambio de aceite de manera innecesaria.

b) El hollín, la basura, la oxidación y el lodo aumentan la viscosidad del aceite. Debido a estos contaminantes, el aceite se deteriora y sufre cambios químicos, volviéndolo incapaz de lubricar y enfriar adecuadamente las partes del motor.

Para elegir un aceite, se deberá tomar en cuenta la temperatura del ambiente en la que se operará el vehículo antes del siguiente cambio de aceite. Después se elegirá la viscosidad del aceite recomendada en la gráfica. Verificar que el grado de aceite sea API SM (ILSACGF – IV).

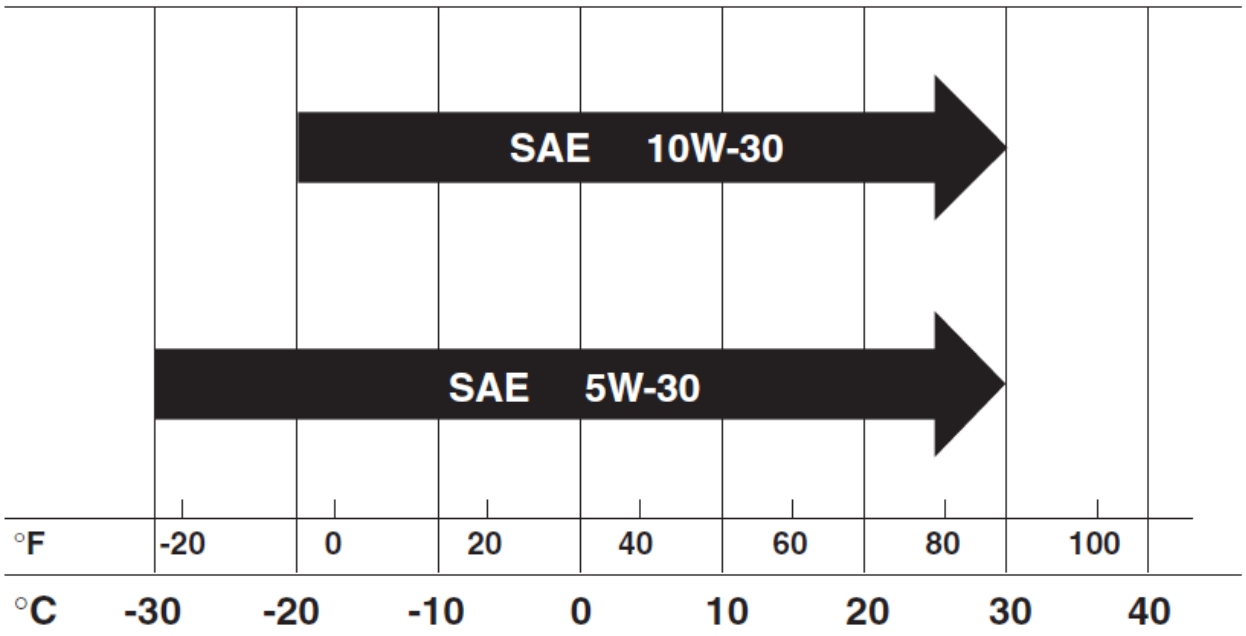


Figura 3.1Gráfica viscosidad – temperatura.

Para Chevrolet Aveo LT, se usará aceite de motor sintético SAE 5W – 30.

El aceite 5W – 30 (mineral o sintético) es el único especificado para todos los motores de los vehículos General Motors modelos 2011 y anteriores que no sobrepasen los 100 000 Km, ya que los vehículos que

sobrepasen este kilometraje deberán ser sometidos a otros criterios de selección de aceite.

El aceite 5W – 30 es un aceite multigrado, fabricado especialmente para motores a gasolina con fuel injection de vehículos último modelo y años anteriores. Recomendado para motores que operan en todo tipo de terreno y clima. Provee una máxima protección a la oxidación, la corrosión y el desgaste.

Debido a las características de este aceite, no se requieren aditivos, el uso de estos puede influir en la durabilidad, eficiencia y mantenimiento del motor.

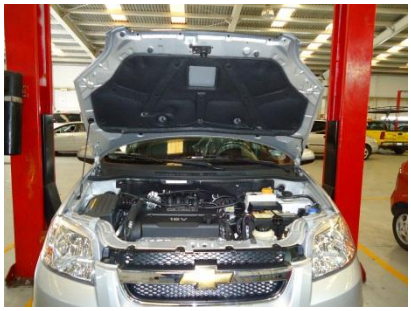
3.1.1.1 REFACCIONES, HERRAMIENTA Y EQUIPO

Para este procedimiento se requiere de:

a) 3.75 Litros de aceite de motor SAE 5W-30 sintético
b) Grasa
c) Filtro de aceite de motor PF47M
d) Estopa
e) Grúa electrohidráulica de 4 puntos de apoyo
f) Recipiente de drenaje
g) Matraca de ½ plg
h) Dado corto de ½ a 17 mm
i) Llave universal quita filtro
j) Llave combinada de 17 mm

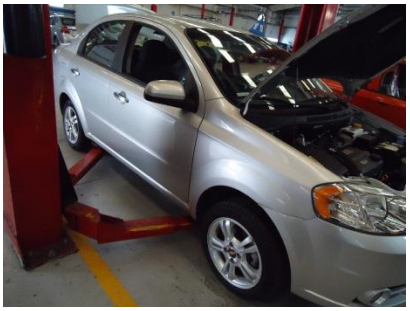
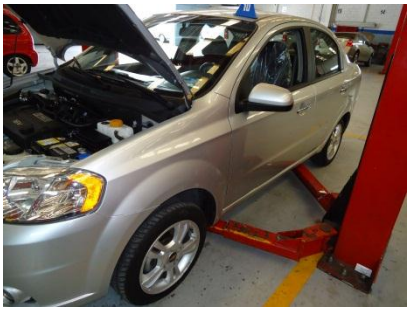
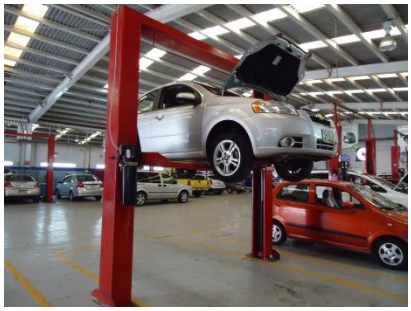
3.1.1.2 PROCEDIMIENTO

1.- Colocar correctamente el vehículo en el centro de la grúa electrohidráulica para posteriormente abrir el cofre.

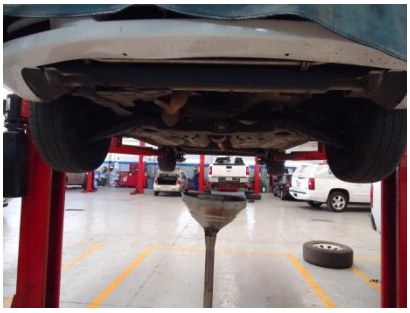


2.- Quitar la tapa de llenado de aceite.

3.- Apoyar y levantar el vehículo adecuadamente a una altura optima de trabajo.

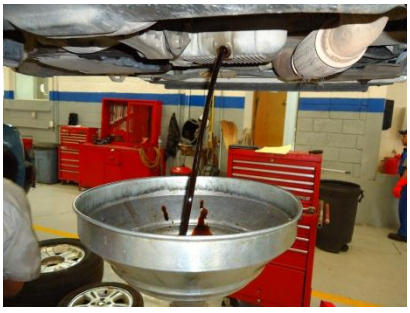




4.- Colocar el recipiente de drenaje bajo el tapón de drenado del cárter del aceite.



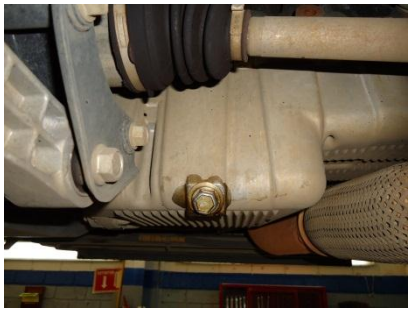
5.- Utilizar la matraca de ½ plg y el dado de 17 mm para remover el tapón de drenado del cárter del aceite aplicando una fuerza en SCR.

6.- Permitir que el aceite se drene completamente.



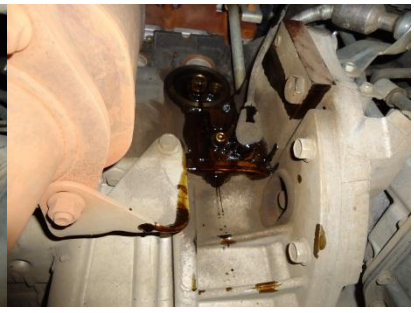
7.- Limpiar el tapón de drenado del cárter del aceite y revisar quela superficie de sellado del cárter del aceite no tenga fugas.

8.- Limpiar cualquier aceite restante del orificio de drenado y colocar el tapón del cárter del aceite hasta que ajuste.



9.- Colocar el recipiente de drenaje bajo el filtro de aceite.

10.- Utilizar la matraca de ½ plg y la llave universal quita filtro para retirar el filtro de aceite.

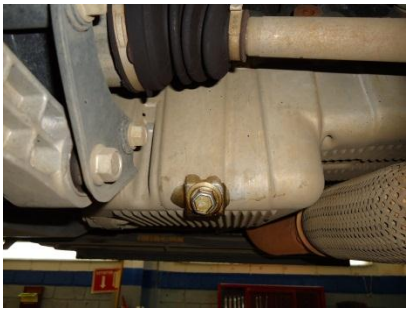


11.- Observar que la junta del filtro de aceite todavía este en éste, si no, retirar la junta del filtro de aceite del cárter.

12.- Aplicar grasa limpia en el sello del filtro de aceite nuevo para evitar que se pueda quedar pegada en el cárter.

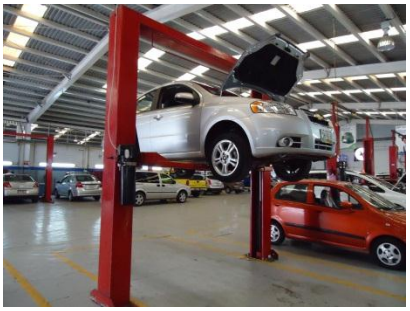
13.- Instalar el nuevo filtro de aceite, apretar con la mano hasta donde exista el tope y girar 3/4 de vuelta más.

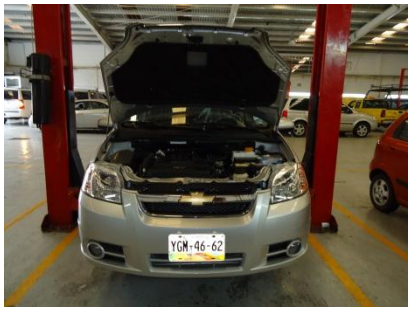
14.- Utilizarla llave combinada de 17 mm para apretar el tapón de drenado del cárter del aceite.



15.- Retirar el recipiente de drenaje que se había colocado bajo el vehículo.

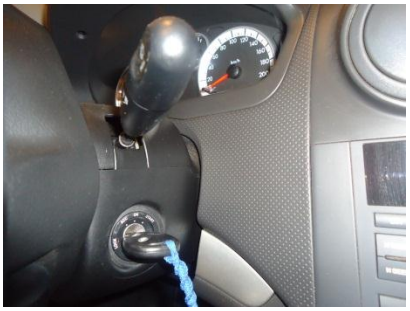
16.- Bajar el vehículo.



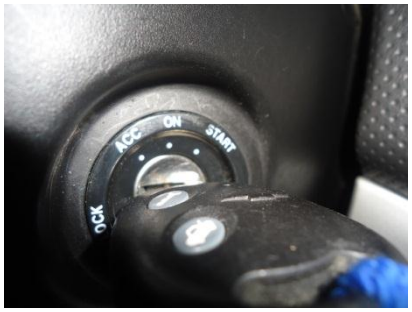


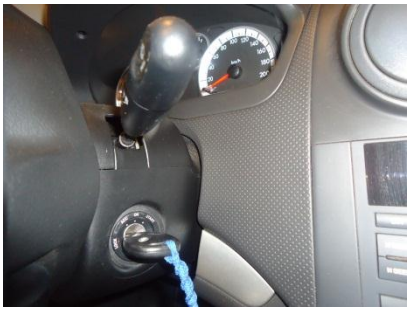
17.- Llenar con aceite de motor 5W-30 sintético (3.75 Litros).

18.- Arrancar el motor por unos segundos para que el aceite circule.

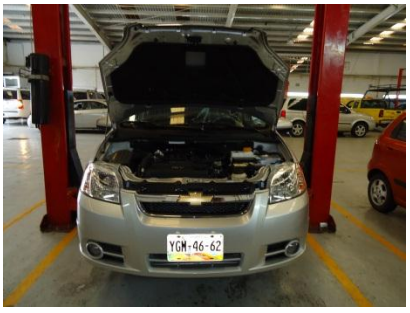


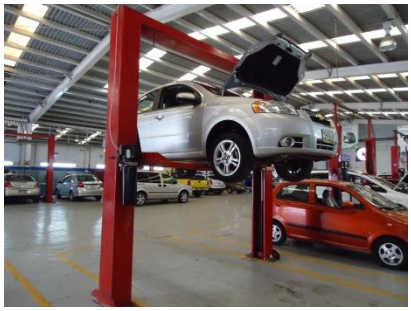
19.- Apagar el motor y por algunos minutos permitir que el aceite regrese al cárter.





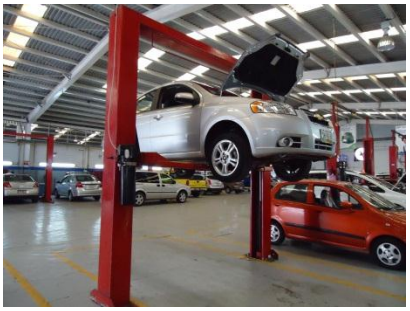
20.- Levantar el vehículo adecuadamente a una altura que permita revisar si hay fugas de aceite.

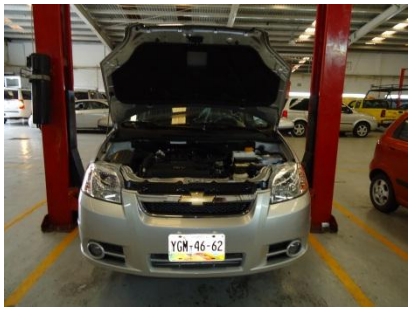




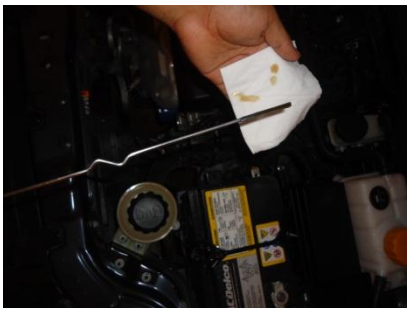
21.- Revisar que no existan fugas de aceite después de arrancar el motor.

22- Bajar el vehículo.





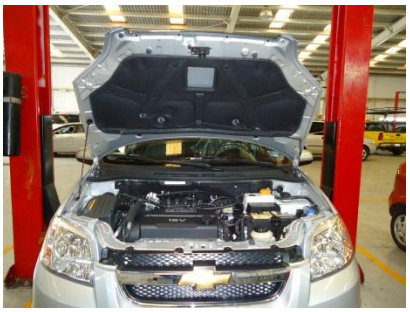
23.- Retirar el indicador de nivel de aceite del tubo del indicador y limpiar el extremo del indicador de nivel de aceite con una toalla de papel o trapo limpio. Insertar el indicador de aceite nuevamente.



24.- Volver a sacar el indicador de aceite del tubo correspondiente y evitar que la punta del indicador apunte hacia abajo, revisar el nivel del aceite de motor en el indicador de nivel de aceite. De ser necesario, ajustar el nivel de aceite añadiendo más aceite.

25.- Insertar el indicador de aceite en el tubo correspondiente hasta que la manija del indicador haga contacto con la parte superior del tubo indicador de nivel de aceite.

26.- Cerrar el cofre.



3.1.2 LIMPIEZA DEL CUERPO DE ACELERACIÓN

Cuando la placa de la válvula del acelerador (mariposa) del cuerpo de aceleración no asienta de forma adecuada, es porque se va obstruyendo por el polvo que el filtro no alcanza a detener y esto provoca que el motor se acelere en forma inestable.

La válvula IAC permite el paso de aire cuando la mariposa del cuerpo de aceleración está cerrada y esto ocurre cuando el motor no está acelerado. La válvula IAC se va contaminando con el polvo que no es atrapado por el filtro y esto ocasiona que se quede pegada en la posición cerrada causando que el motor se apague o que se quede pegada en la posición abierta provocando que el motor trabaje en marcha mínima acelerada.

Para evitar los problemas que ocasiona el polvo en la mariposa o en la válvula IAC que se ven directamente reflejados en el funcionamiento del motor es necesario que a los 15 000 Km se realice la limpieza como una tarea de mantenimiento preventivo básico. No debe sumergirse el ensamble de cuerpo de aceleración en un limpiador o solvente fuertes, ya que podrían dañar:

a) El sensor de posición del acelerador (TP)
b) La válvula de control de aire en marcha mínima (IAC)
c) Los cojinetes sellados del eje del acelerador

Los limpiadores eléctricos o los sensores. Los limpiadores dañarán algunos de estos componentes que contienen sellos o aros. Los solventes pueden desplazar o descomponer la grasa utilizada en los cojinetes del eje del acelerador, a los cuales no puede darse servicio. Nunca se debe utilizar un cepillo metálico o herramientas filosas ya que podrían los componentes del cuerpo de aceleración. No se debe utilizar un limpiador que contenga metiletilcetona, este solvente es extremadamente fuerte y podría dañar los componentes y no es necesario para este tipo de limpieza.

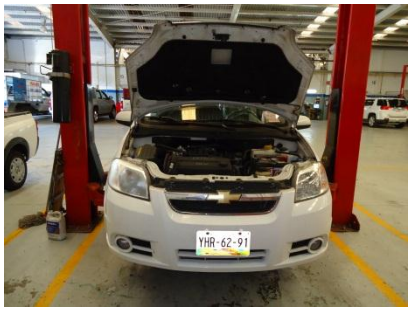
3.1.2.1 HERRAMIENTA Y EQUIPO

Para este procedimiento se requiere de:

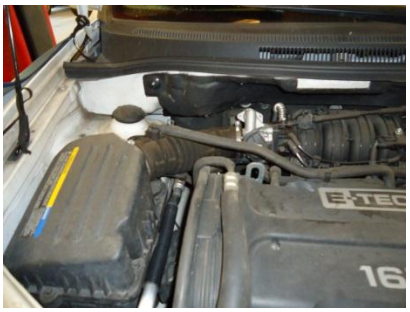
a) Destornillador plano
b) Toallas de taller
c) Limpiador para cuerpo de aceleración

3.1.2.2 PROCEDIMIENTO

1.- Abrir el cofre.

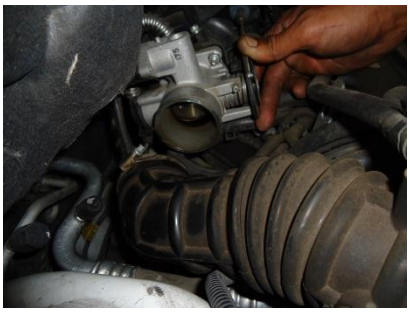


2.- Aflojar el perno de la abrazadera que sujeta al ducto de aire del extremo donde se encuentra el cuerpo de aceleración.



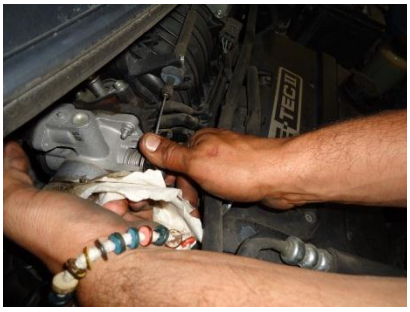
3.- Quitar el extremo del ducto de aire.

4.- Abrir completamente la válvula del acelerador para inspeccionar si la abertura del cuerpo del acelerador y la placa de la válvula del acelerador (mariposa) tienen algunos residuos.

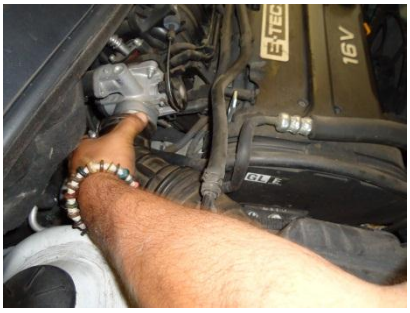


5.- Utilizar el limpiador para cuerpo de aceleración para rociar las toallas de taller.

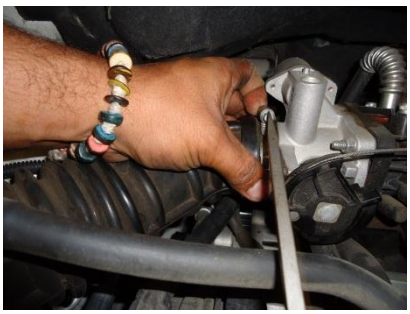
6.- Limpiar el interior del cuerpo de aceleración y la mariposa.



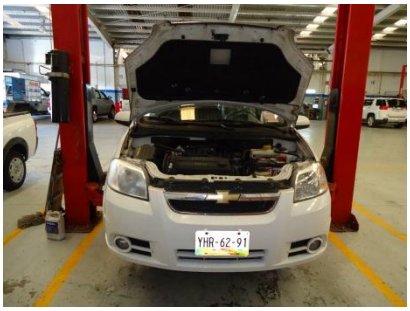
7.- Una vez ya limpio el cuerpo de aceleración y la placa de válvula del acelerador, se procede a instalar el ducto de aire.



8.- Apretar el perno de la abrazadera que sujeta al ducto de aire.



9.- Cerrar el cofre.



3.1.3 ROTACIÓN DE RUEDAS

El rendimiento kilométrico de los neumáticos difiere, incluso en condiciones normales de uso, según hayan sido montados adelante o atrás, debido a que su trabajo no es el mismo.

La rotación deberá de ser lineal, el neumático delantero se remplaza por el trasero y viceversa para el lado derecho y se seguirá el mismo criterio para el lado izquierdo.

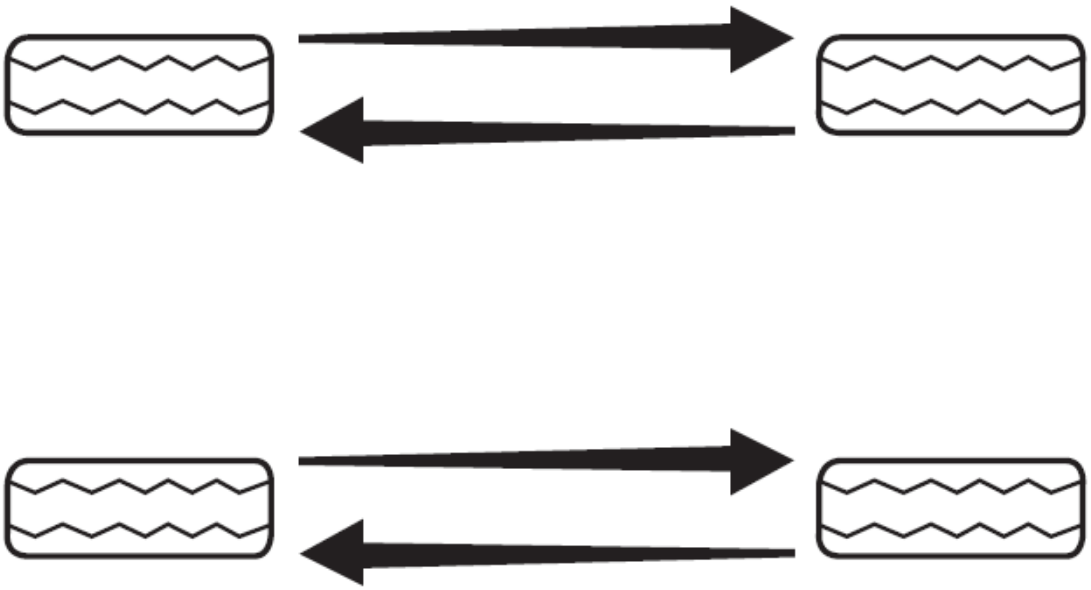


Figura 3.2 Patrón de rotación lineal correcto.

La rotación de las ruedas debe hacerse cada 15 000 Km, a fin de evitar el desgaste irregular y conseguir un mayor rendimiento y seguridad de éstas.

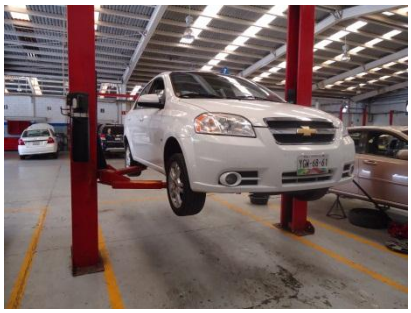
3.1.3.1 HERRAMIENTA Y EQUIPO

Para este procedimiento se requiere de:

a) Grúa electrohidráulica de 4 puntos de apoyo
b) Pistola neumática
c) Dado de impacto largo de 1/2 a 17 mm

3.1.3.2 PROCEDIMIENTO

1.- Apoyar y levantar el vehículo adecuadamente a una altura de trabajo optima.



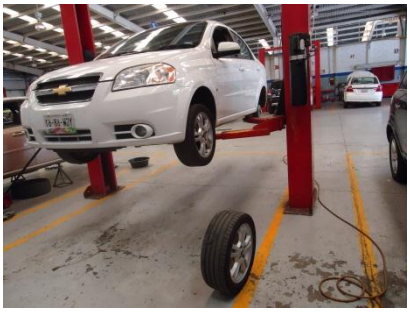
2.- Con la pistola neumática y el dado de impacto de 19 mm retirar los 4 birlos de cada una de las2 llantas del lado derecho.

3.- La llanta trasera se pasará hacia adelante y la llanta delantera se pasará hacia atrás.

4.- Apretar los 4 birlos de forma cruzada de cada una de las 2 llantas del lado derecho.

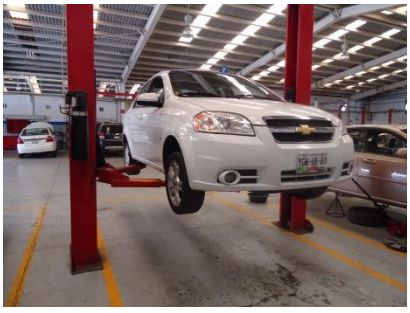
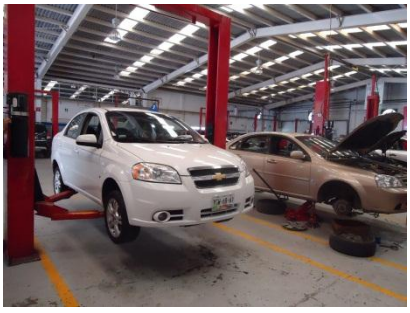
5.- Con la pistola neumática y el dado de impacto de 19 mm retirar los 4 birlos de cada una de las 2 llantas del lado izquierdo.

6.- La llanta delantera se pasará hacia atrás y la llanta trasera hacia adelante.



7.- Apretar los 4 birlos de forma cruzada de cada una de las 2 llantas del lado izquierdo.

8.- Bajar el vehículo.

3.1.4 REMPLAZO DEL FILTRO DE AIRE

El ambiente en el cual el vehículo opera determinará el tipo y la cantidad de contaminantes que tratarán de entrar en el motor. Los contaminantes más comunes son:

a) Polvo
b) Hollín del escape
c) Materia vegetal
d) Insectos

El aire que entre al motor debe ser limpio, ya que los contaminantes pueden acortar la vida del motor o causar una falla prematura.

Si el filtro de aire esta sucio impide que el motor respire correctamente, lo que puede aumentar el consumo de combustible y hacer que el motor funcione con mayor dificultad. El filtro de aire debe ser remplazado cada 30 000 Km y con más frecuencia si se transita en terracería o caminos de tierra.

Tomando en cuenta las condiciones del lugar donde suele utilizarse el automóvil, se define el siguiente criterio:

Tabla 3.3 Cambio de filtro de aire en función del tipo de camino.

Tipos de camino	Periodos para el cambio filtro de aire
Terracería	5 000 Km
Ciudad	30 000 Km

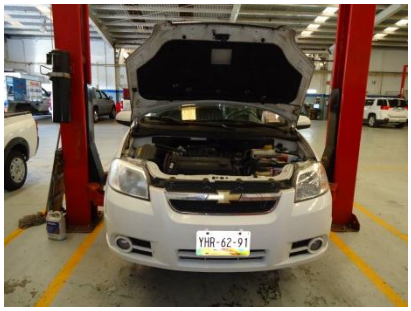
3.1.4.1 REFACCIONES, HERRAMIENTA Y EQUIPO

Para este procedimiento se requiere de:

a) Filtro de aire
b) Destornillador de cruz

3.1.4.2 PROCEDIMIENTO

1.- Abrir el cofre.

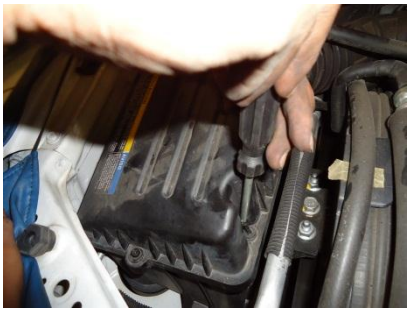


2.- Utilizar un destornillador de cruz para retirar los pernos que sujetan la cubierta.

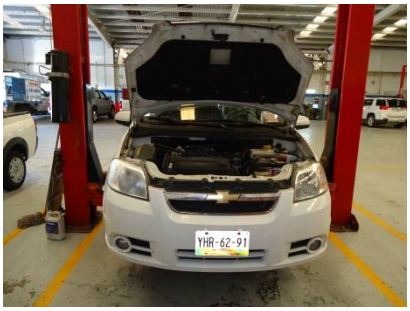
3.- Levantar la cubierta y retirar el filtro de aire.

4.- Colocar correctamente el nuevo filtro de aire.

5.- Utilizar un destornillador de cruz para apretar los pernos que sujetan la cubierta del filtro de aire.



6.- Cerrar el cofre.



3.1.5 REMPLAZO DEL FILTRO DE GASOLINA

El filtro de gasolina es una parte esencial del sistema de alimentación, puesto que el mecanismo interno de las bombas y otros componentes, deben protegerse contra cualquier cuerpo extraño que pueda encontrarse en el combustible.

Las principales funciones del filtro de gasolina radican en:

a) Proteger el sistema de combustible del vehículo contra la suciedad, el óxido y los contaminantes de agua que pueden taponar o desgastar los inyectores de combustible y causar un rendimiento deficiente o una falla en el motor.
b) Evitar la contaminación del motor y contribuir a una vida útil del motor larga y sin fallas.

Con el uso, el filtro de gasolina se va obstruyendo con las partículas y va restringiendo el flujo y la presión de la gasolina que la bomba envía hacia el riel de inyectores por lo cual debe ser remplazado cada 30 000 Km.

3.1.5.1 REFACCIONES, HERRAMIENTA Y EQUIPO

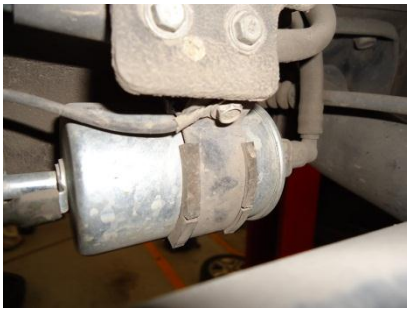
Para este procedimiento se requiere de:

a) Filtro de gasolina
b) Grúa electrohidráulica de 4 puntos de apoyo
c) Destornillador plano

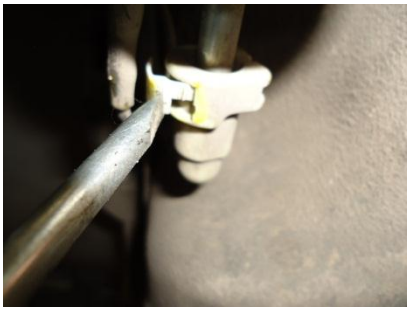
3.1.5.2 PROCEDIMIENTO

1.- Colocar correctamente el vehículo en el centro de la grúa electrohidráulica para posteriormente apoyar y levantar el vehículo adecuadamente a una altura de trabajo optima.

2.- Utilizar la matraca de ¼ y el dado de 8 mm para aflojar el perno que sujeta la terminal de tierra y el punto de unión del soporte del filtro de gasolina.



3.- Utilizar un destornillador plano para abrir el seguro del conector que se encuentra a la entrada del filtro (considerando la dirección del flujo).



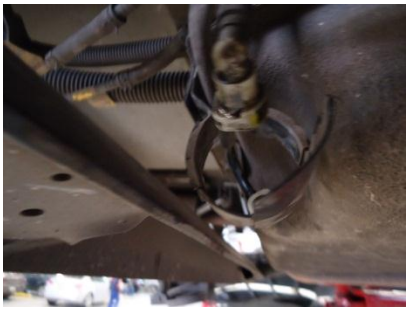
4.- Retirar el conector de la entrada del flujo del filtro de gasolina.

5.- Utilizar un destornillador plano para abrir el seguro del conector que se encuentra a la salida del filtro (considerando la dirección del flujo).

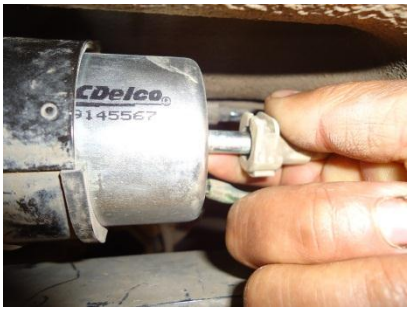
6.- Retirar el conector de la salida del filtro de gasolina.

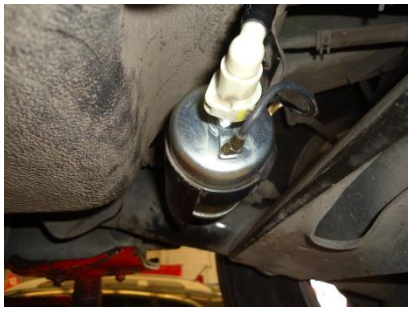
7.- Retirar el filtro de gasolina jalándolo en dirección al flujo.

8.- Colocar el nuevo filtro de gasolina.



9.- Colocar el conector de entrada del filtro de gasolina.

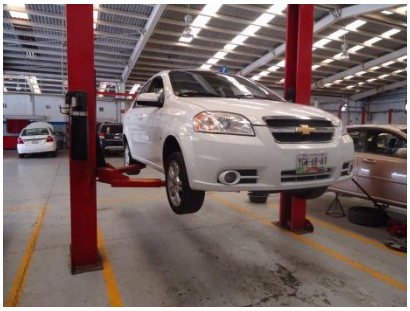
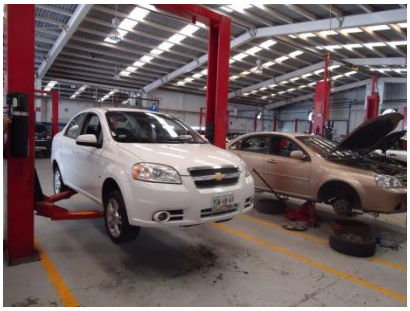




10.- Colocar el conector de salida del filtro de gasolina.

11.- Utilizar una llave combinada de 8 mm para apretar el perno que sujeta la terminal de tierra y el punto de unión del soporte del filtro de gasolina.

12.- Bajar el vehículo.

3.1.6 REMPLAZO DE BUJÍAS

La bujía conduce el alto potencial de corriente desde el sistema de encendido hasta la cámara, permitiendo luego su descarga (chispa) a través del espacio ente los electrodos, en fracciones de segundo, para así encender la mezcla aire – combustible.

Aunque las bujías están diseñadas para durar miles de kilómetros, es muy habitual que se ensucien o dejen de funcionar mucho antes. Por este motivo el cambio de bujías se deberá realizar cada 60 000 Km como lo indica el programa de mantenimiento preventivo básico.

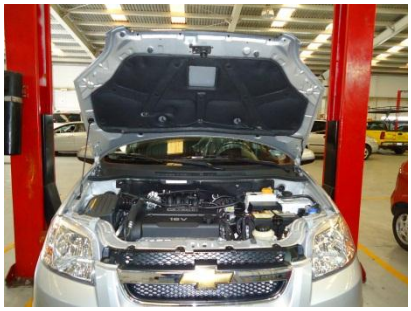
3.1.6.1 REFACCIONES Y HERRAMIENTA

Para este procedimiento se requiere de:

a) Paquete de 4 bujías BKR6E-11
b) Matraca de 3/8
c) Extensión de 3/8
d) Dado largo de 3/8 a 5/8
e) Matraca de 1/4
f) Punta torx 30

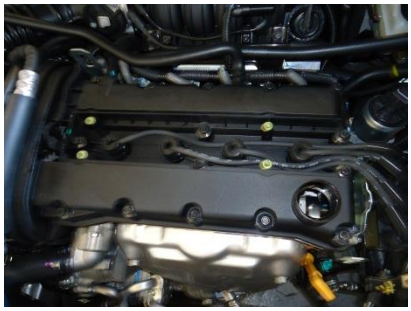
3.1.6.2 PROCEDIMIENTO

1.- Abrir el cofre.

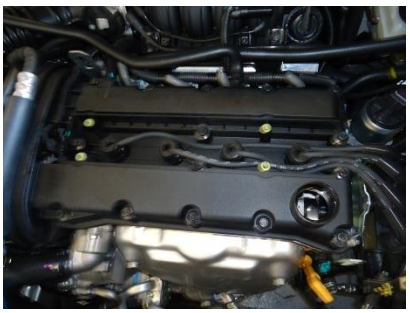
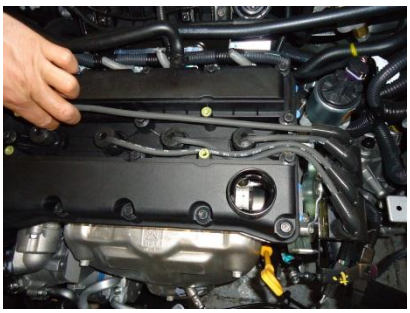


2.- Retirar los 4 pernos de la cubierta del motor.

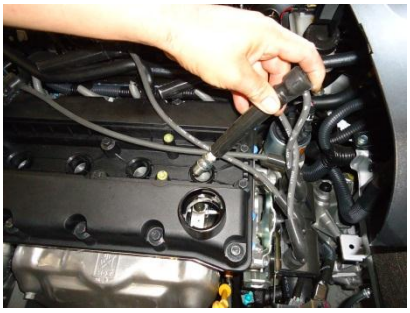
3.- Quitar la tapa de llenado de aceite y retirar la cubierta del motor.



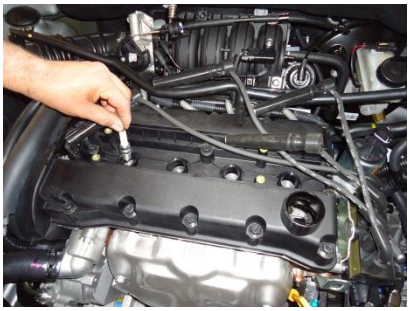
4.- Retirar los escapuchones 1, 2, 3 y 4.

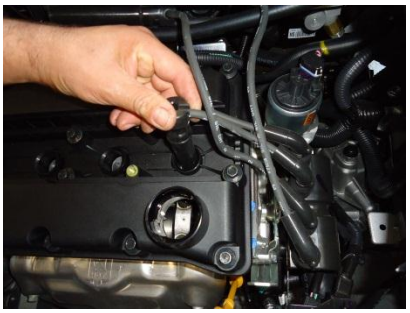
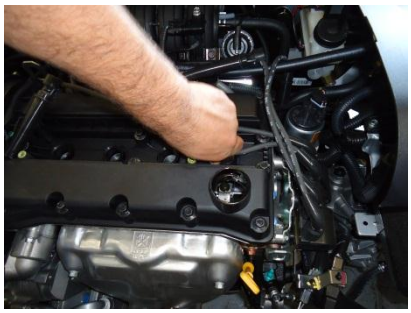
5.- Aflojar las 4 bujías y retirarlas de la culata con ayuda de los escapuchones.



6.- Colocar y apretar cada una de las 4 bujías nuevas.

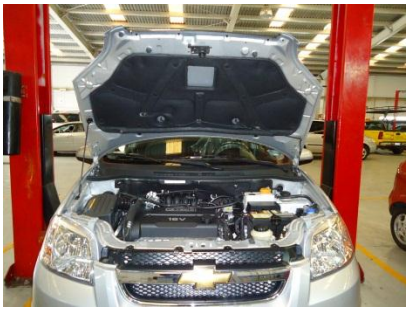


7.- Colocar y presionar firmemente los escapuchones.

8.- Colocar la cubierta del motor, la tapa de llenado de aceite y apretar los 4 pernos de la cubierta del motor.

9.- Cerrar el cofre.



CAPÍTULO 4

REVISIÓN DE PUNTOS DE SEGURIDAD

4.1 REVISIÓN DE 25 PUNTOS DE SEGURIDAD

Para una mayor certeza de las condiciones en las que se encuentra el vehículo se consideran 7 elementos importantes:

a) Luces
b) Fugas y niveles
c) Carrocería
d) Llantas (estado y presión)
e) Suspensión y dirección
f) Frenos
g) Otros

Cada uno de estos elementos tiene definidos ciertos puntos que permitirán que la revisión sea más profunda. Algunos puntos podrán ser revisados por el conductor y otros requerirán necesariamente atención de un técnico automotriz para realizar algunos desmontajes.

Los elementos que puede revisar el conductor son los siguientes:

a) Luces
b) Fugas y niveles
c) Carrocería
d) Llantas (estado y presión)

Los elementos que debe revisar el técnico automotriz son los siguientes:

a) Suspensión y dirección
b) Frenos
c) Otros

4.1.1 LUCES

Las luces son un elemento fundamental para transitar de forma segura. Es necesario que funcionen correctamente y que estén bien reguladas ya que son las guías en la conducción. Aproximadamente el 80% de la información que se recibe cuando se conduce ingresa por los ojos.

La regulación correcta del sistema de iluminación resulta esencial para ver lo suficiente sin deslumbrar al resto de los conductores.

Si los faros están sucios se reduce la distancia de alumbrado y la luminosidad de ésta. Apenas una capa de polvo puede disminuir la eficacia en un 10%, por esta razón es importante tener limpios los cristales para permitir una buena visibilidad.

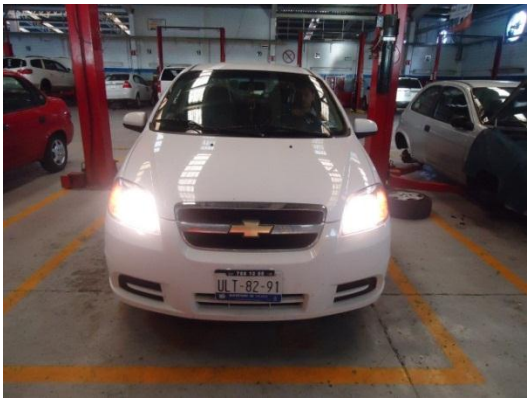
Es conveniente verificar la intensidad de las luces y remplazar la lámpara si ésta fuera deficiente. Esto permitirá tener una óptima visibilidad en todo momento. Si una lámpara deja de funcionar se deberán cambiar las 2, ya que si solo se remplaza la lámpara que dejo de funcionar se tendrá una iluminación dispareja.

Este elemento considera los siguientes puntos:

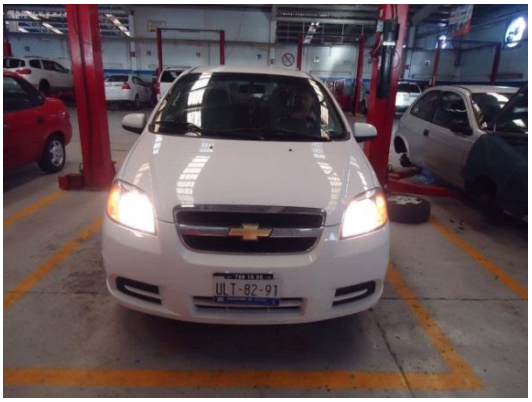
1) Altas y bajas
2) Cuartos delanteros, traseros
3) Direccionales e intermitentes
4) Frenos y reversa
5) Interiores

4.1.1.1 ALTAS Y BAJAS

Luces altas.

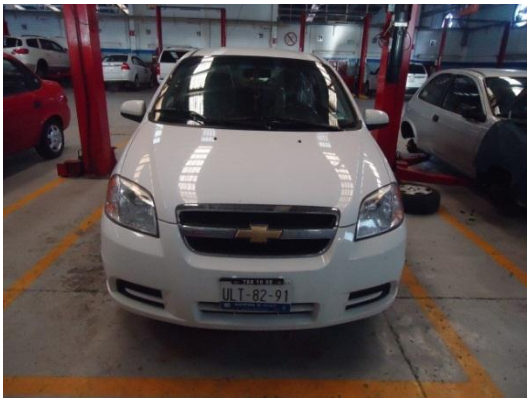


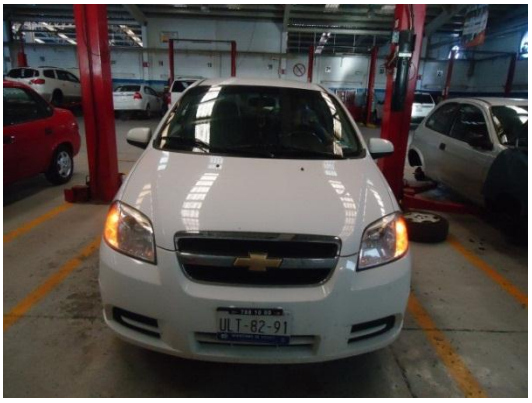
Luces bajas.



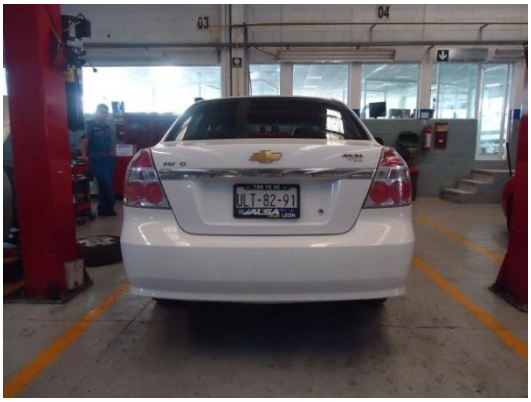
4.1.1.2 CUARTOS DELANTEROS Y TRASEROS

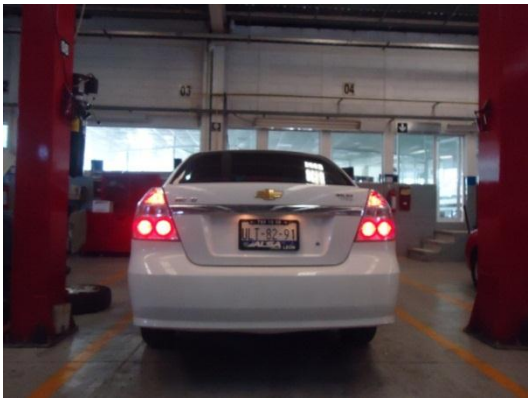
Cuartos delanteros.





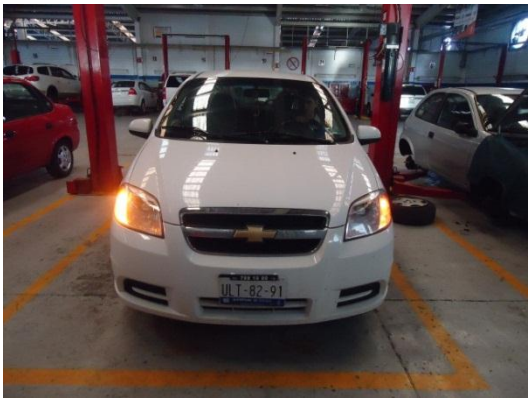
Cuartos traseros.





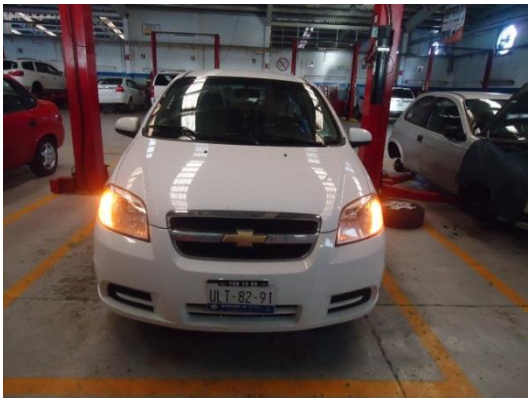
4.1.1.3 DIRECCIONALES E INTERMITENTES

Direccional delantera izquierda (con cuartos).

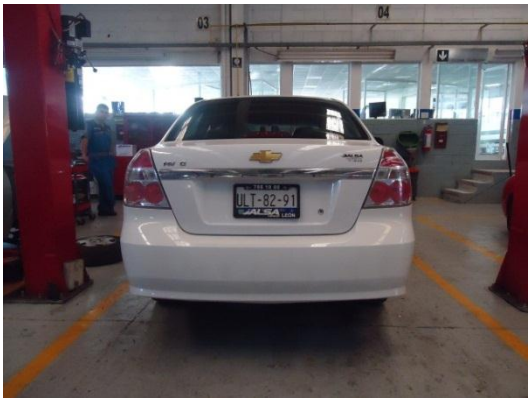


Direccional delantera derecha (con cuartos).

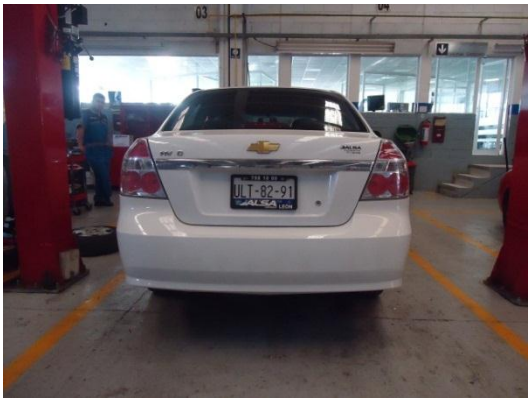
Intermitentes delanteras.

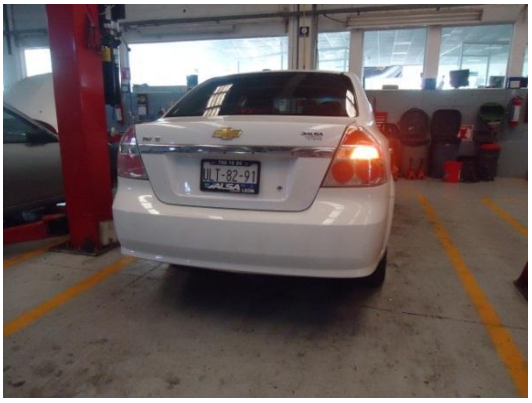


Direccional trasera izquierda.

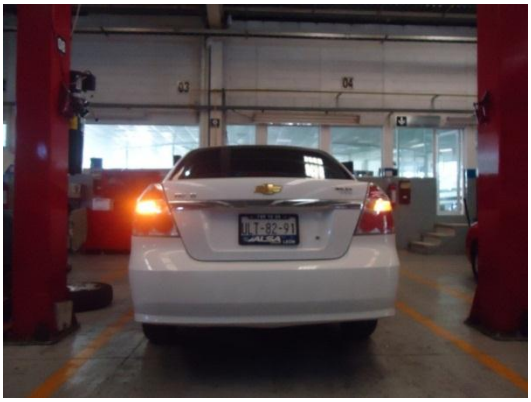


Direccional trasera derecha.



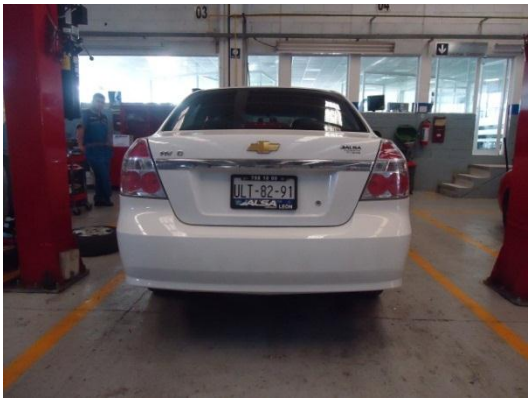
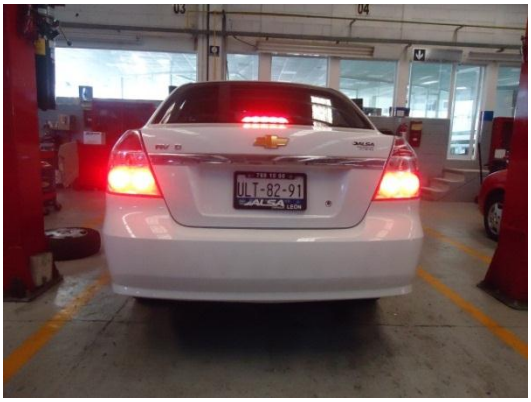


Intermitentes traseras.

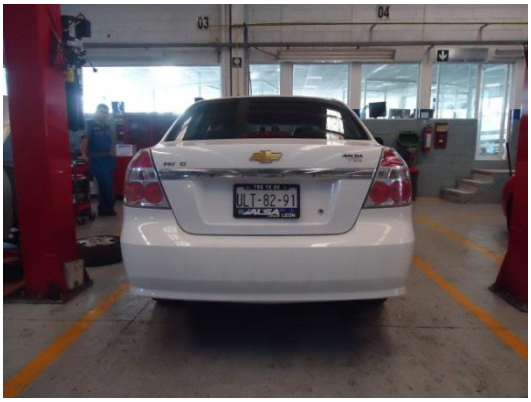
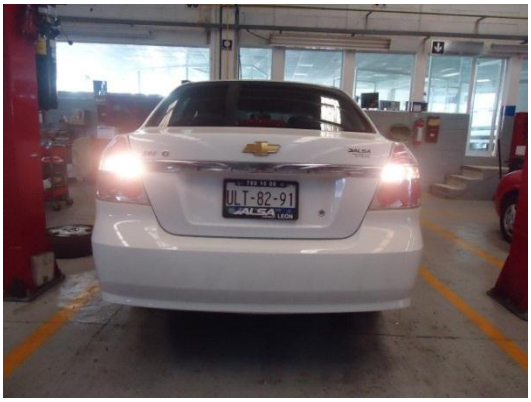


4.1.1.4 FRENOS Y REVERSA

Freno.

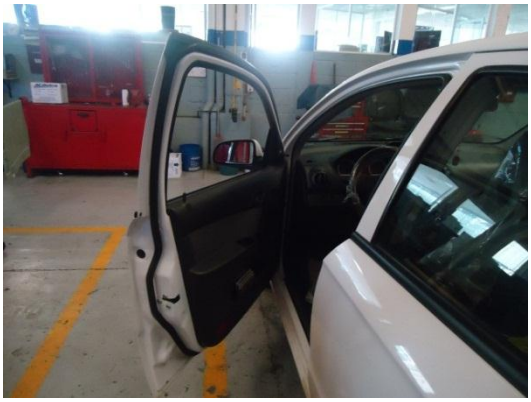



Reversa.

4.1.1.5 INTERIORES

Luz interior al abrir la puerta



Luz interior al activar y desactivar el interruptor.

4.1.2 FUGAS Y NIVELES

Es conveniente verificar que no haya manchas de fluidos bajo el vehículo, estas generalmente se pueden detectar en el pavimento cochera o en el lugar donde se estacione el vehículo. Si esto sucede, se debe tratar de identificar de qué parte del vehículo proviene ese fluido, esto facilitará el detectar que tipo de fuga es la que presenta el vehículo.

Las fugas más comunes son las de aceite, tanto del motor como de la del transeje; cuando una fuga se presenta o detecta, debe ser corregida, por lo que será necesario recurrir a los servicios de un técnico automotriz especializado.

Este elemento considera los siguientes puntos:

1) Refrigerante
2) Limpiaparabrisas
3) Frenos y embrague
4) Transeje
5) Dirección hidráulica

4.1.2.1 REFRIGERANTE

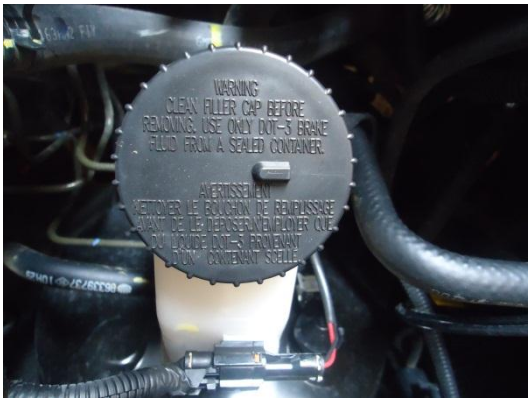
Nivel correcto del refrigerante (anticongelante).

4.1.2.2 LIMPIAPARABRISAS

Nivel correcto del líquido limpiaparabrisas.

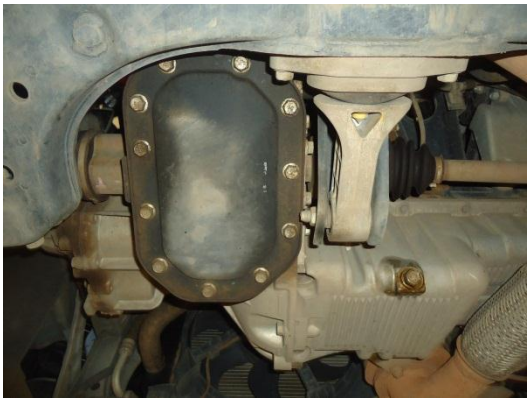
4.1.2.3 FRENOS Y EMBRAGUE

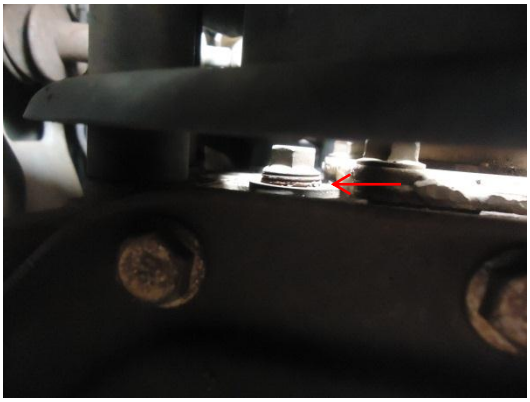
Nivel correcto del aceite de frenos y embrague.



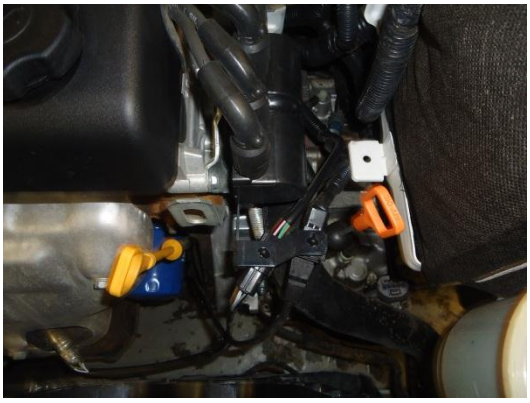
4.1.2.4 TRANSEJE

Nivel correcto del aceite del transeje manual (retirar el tornillo de nivel).



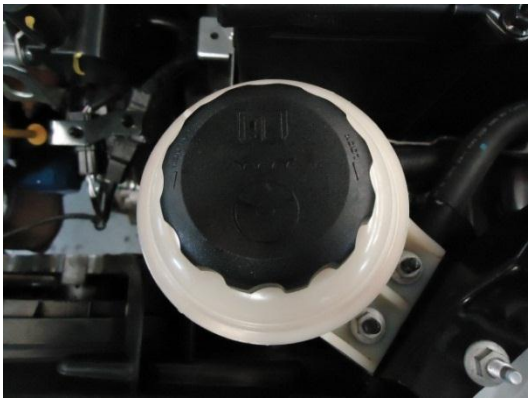


Nivel correcto del aceite del transeje automático.



4.1.2.5 DIRECCIÓN HIDRÁULICA

Nivel correcto del aceite de la dirección hidráulica.



4.1.3 CARROCERÍA

Revisar las condiciones de la carrocería implica una inspección visual del vehículo, la importancia de este procedimiento reside en identificar la existencia de daños.

En la inspección visual se debe prever que algunos daños quedan ocultos bajo las tapas, vestiduras, asientos y demás accesorios, por lo que, será necesario realizar algunos desmontajes.

Para lograr una verificación correcta y puntual del estado del vehículo una vez que se ha realizada la inspección general es conveniente clasificar la carrocería de la siguiente manera:

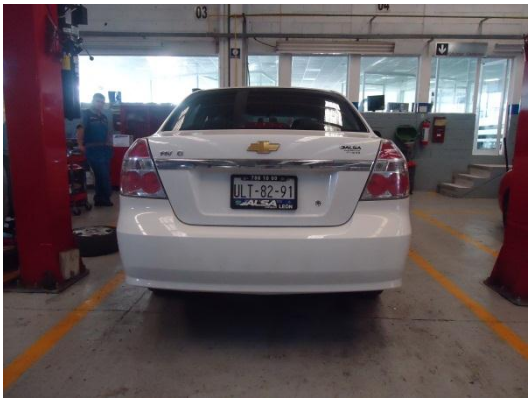
a) Sección delantera
b) Sección central
c) Sección

La carrocería considera los siguientes elementos:

1) Cristales / espejos
2) Puertas / cofre / cajuela / salpicaderas
3) Asientos / tablero / consola
4) Limpiaparabrisas

4.1.3.1 CRISTALES / ESPEJOS

Cristales (frontal y trasero)



Espejos lateral izquierdo.

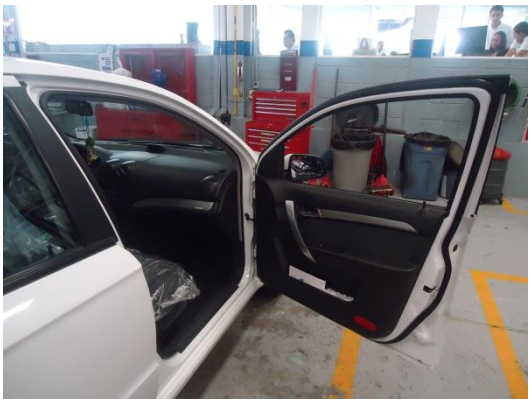
Espejo lateral derecho.

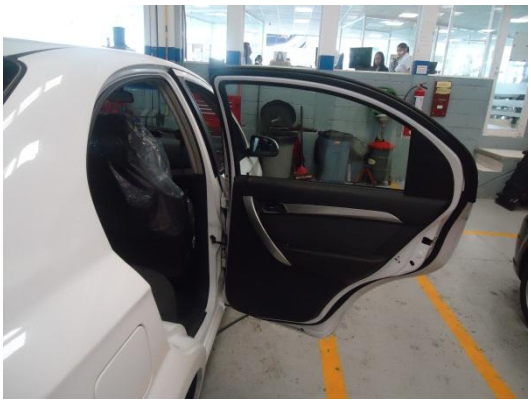
Espejo retrovisor.

4.1.3.2 PUERTAS / COFRE / CAJUELA / SALPICADERAS

Puertas del lado izquierdo (delantera y trasera).

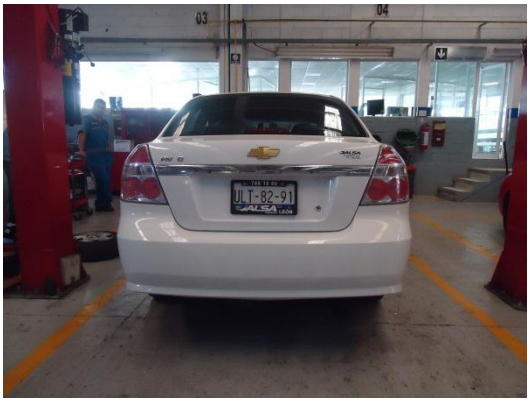
Puertas del lado derecho (delantera y trasera).





Cofre

Cajuela

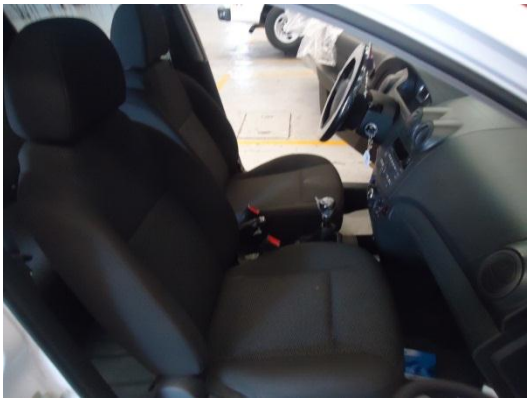


Salpicaderas delanteras (der – izq)

Salpicaderas traseras (der – izq)

4.1.3.3 ASIENTOS / TABLERO / CONSOLA

Asientos (delanteros y traseros).

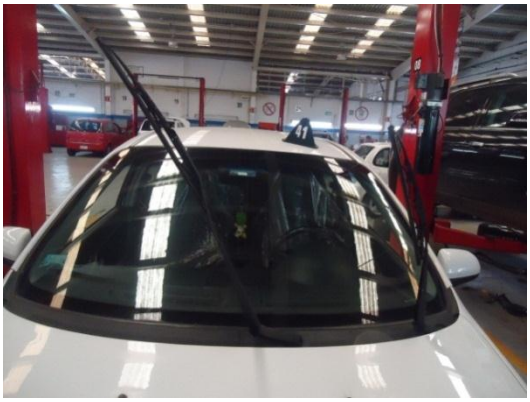


Tablero.

Consola (grupo de instrumentos y panel central).

4.1.3.4 LIMPIAPARABRISAS

Plumillas.



4.1.4 LLANTAS (ESTADO Y PRESIÓN)

La capacidad de aceleración y frenado del vehículo, su comportamiento en carretera y su suavidad de manejo, dependen en gran parte de las llantas. Toda la potencia del vehículo se manifiesta a través de las llantas.

Las llantas pueden dañarse o sufrir un excesivo desgaste por fallas mecánicas, conducción incorrecta o mantenimiento incorrecto. El mal estado de las llantas puede resultar peligroso. Por lo cual, es fundamental una inspección con regularidad.

Uno de los factores más importantes que debe considerar el conductor es mantener una presión de inflado correcta de 33 lb plg^2 en las 4 llantas para tener una mayor estabilidad.

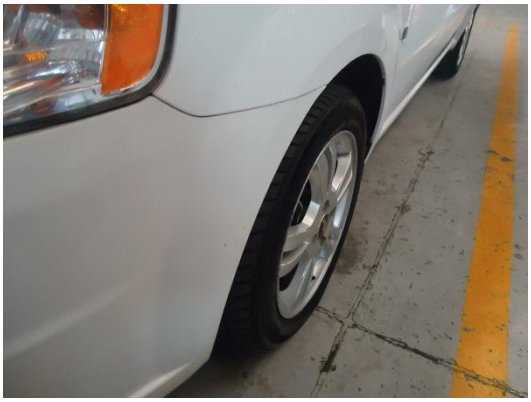
Este elemento considera los siguientes puntos:

1) Delanteras (der – izq) / traseras (der – izq)
2) Refacción

4.1.4.1 DELANTERAS (DER –IZQ) / TRASERAS (DER –IZQ)

Llanta delantera derecha.

Llanta delantera izquierda.



Llanta trasera derecha.

Llanta trasera izquierda.

4.1.4.2 REFACCIÓN

Llanta de refacción

4.1.5 SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN

En cualquier tipo de suspensión debe revisarse el posible desgaste de rótulas, muñones, brazos y articulaciones. Se revisará las rótulas de la parte delantera levantando el vehículo con la grúa electrohidráulica, se sujetará la llanta de arriba de abajo para moverla en esa dirección, un juego muy evidente indicaría desgaste en las rótulas.

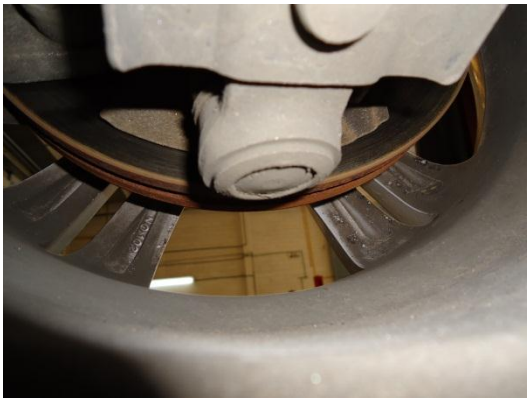
La dirección permite reducir el esfuerzo requerido para girar el volante y tener un mayor control del vehículo, por lo cual, es importante hacer una revisión periódica para verificar el buen estado de ésta, de no ser así se deberán realizar operaciones de mantenimiento para corregir esos detalles.

La suspensión y la dirección consideran los siguientes puntos:

1) Rótulas y cubrepolvos
2) Amortiguadores
3) Caja de dirección
4) Terminales de dirección

4.1.5.1 RÓTULAS Y CUBREPOLVOS

Rótula derecha (eje delantero).



Rótula izquierda (eje delantero).

Cubrepolvos derecho de la dirección (eje delantero).

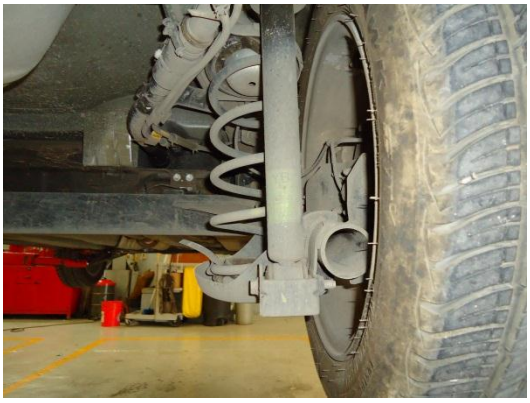
Cubrepolvos izquierdo de la dirección (eje delantero).

4.1.5.2 AMORTIGUADORES

Amortiguador y resorte derecho (eje delantero).

Amortiguador y resorte izquierdo (eje delantero).

Amortiguador y resorte derecho (eje trasero).



Amortiguador y resorte izquierdo (eje trasero).

4.1.5.3 CAJA DE DIRECCIÓN

Cilindro de potencia y piñón – cremallera.

4.1.5.4 TERMINALES DE DIRECCIÓN

Terminal de dirección derecha.

Terminal de dirección izquierda.

4.1.6 FRENOS

El mantenimiento regular de los frenos es fundamental para la seguridad del conductor. Los frenos, cualquiera que sea su tipo, consisten en un material de fricción que hace disminuir la velocidad del vehículo al entrar en contacto con un disco o un tambor acoplado a las llantas.

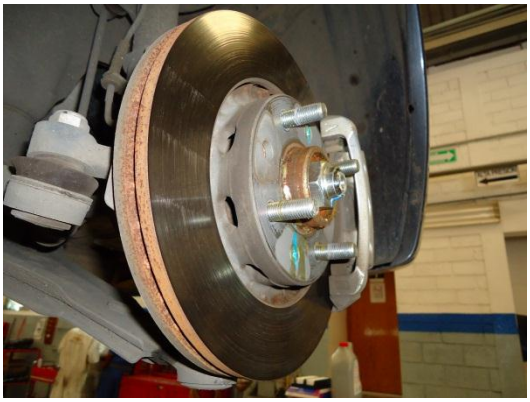
Si el freno no es autoajustable, el técnico automotriz deberá de comprobar que la pastilla o la zapata recorren la menor distancia posible antes de tener contacto con el disco o el tambor, sin que roce al no accionar el pedal. Por esta razón los ajustes deberán hacerse solamente cuando el pedal o la palanca de freno estén accionados.

Este elemento considera los siguientes puntos:

1) Discos / pastillas delanteras
2) Tambores / zapatas traseros

4.1.6.1 DISCOS / PASTILLAS DELANTERAS

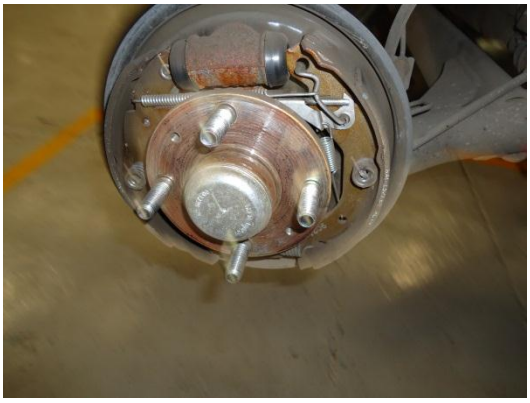
Disco y pastillas delanteras (lado derecho).



Disco y pastillas delanteras (lado izquierdo).

4.1.6.2 TAMBORES / ZAPATAS TRASERAS

Tambor y zapatas traseras (lado derecho).



Tambor y zapatas traseras (lado izquierdo).

4.1.7 OTROS

En este elemento se consideran 3 puntos importantes:

1) Tubería de escape
2) Soportes de motor
3) Claxon

4.1.7.1 TUBERÍA DE ESCAPE

Escape (múltiple de escape, convertidor catalítico, resonador y silenciador).

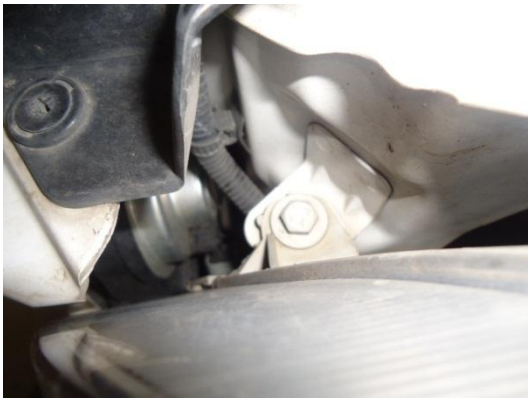
4.1.7.2 SOPORTES DEL MOTOR

Soporte superior

Soporte inferior (sujeta la caja del transeje).

4.1.7.3 CLAXON

Claxon (volante y bocina).



CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo ha permitido profundizar en una de las ramas de la ingeniería. El mostrar en que consiste y la importancia de realizar cualquiera de los 3 tipos de mantenimiento automotriz a tiempo para alargar la vida útil del vehículo permitirán que el conductor tome con más seriedad lo que conllevan las operaciones correctas de mantenimiento.

El conocer más allá de la carrocería de Chevrolet Aveo LT, ya sean sus partes principales, los tipos y cantidades de fluidos que requiere para su funcionamiento, entre otras cosas, hará más fácil ubicar que elementos requerirán mantenimiento y conocer que operaciones puede realizar el conductor y cuales el técnico automotriz incluyendo la revisión de los puntos de seguridad.

La observación de procedimientos de mantenimiento automotriz preventivo permitió que posteriormente fueran descritos e ilustrados, con lo cual se amplió la visión de las operaciones (Tabla 3.1 Programa de mantenimiento automotriz preventivo básico) que realmente requiere un vehículo de las características de Chevrolet Aveo LT. Aunque la mayoría de los vehículos requieren operaciones de mantenimiento similares, los periodos pueden variar dependiendo de las especificaciones del fabricante.

Si la revisión de los puntos de seguridad se realiza correctamente se tendrá la garantía de que el vehículo está en óptimas condiciones. El tener un registro de este procedimiento (formato A.2 Revisión de 25 puntos de seguridad) genera un control que disminuye las probabilidades de una posible falla o accidente.

Al término de la lectura de este trabajo se podrá observar que el mantenimiento automotriz preventivo básico no es tan complicado cuando ya se han comprendido las operaciones de mantenimiento y que el conductor o cualquier persona que lea este trabajo podrían realizar éstas operaciones a su vehículo.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones se presentan en una tabla y están agrupadas en función del tiempo.

Tabla R.1 Mantenimiento automotriz mínimo por tiempo.

CHEVROLET AVEO LT	
Elemento	**Acción**
Bisemanal	
Aceite de motor	Verificar nivel.
Llantas	Inspeccionar la presión de las llantas.
Motor	Inspeccionar nivel de anticongelante del radiador.
Líquido de frenos	Verificar nivel.
Luces	Verificar encendido y cambios.
Semestral	
Encendido	Afinación menor.
Llantas	Inspeccionar las llantas, rotar si es necesario.
Motor	Verificar filtro de aire y banda de distribución.
Anual	
Aceite de motor	Cambiar aceite y filtro de aceite.
Lubricación	Servicio de lavado y engrasado (chasis y motor)
Encendido	Verificar el estado de las bujías. Evaluar los cables de bujías, de ser necesario remplazar. Verificar batería (carga y limpiar terminales), alternador.
Accesorios	Inspeccionar el aire acondicionado (fugas de gas refrigerante).
Llantas	Alineación y balanceo.
Motor	Inspección general del motor.
Filtro de aire	Remplazar.
Bianual	
Lubricación	Cambiar aceite de transmisión y su filtro.
Motor	Lavado del radiador.

ANEXOS

Tabla A.1 Programa de mantenimiento automotriz preventivo complejo.

Operaciones de mantenimiento para Chevrolet Aveo LT	Periodos (Kilómetros)
Alineación y balanceo	15 000 Km
Cambio de aceite del transeje manual	60 000 Km
Cambio de aceite del transeje automático	75 000 Km
Remplazo de la banda de distribución	90 000 Km
Remplazo de la banda de accesorios	90 000 Km

Formato A.1 Diagrama del programa de mantenimiento automotriz preventivo.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PREVENTIVO																				
Chevrolet Aveo LT	Periodos en Kilómetros (Km)																			
Operaciones de mantenimiento	5 000 Km	10 000 Km	15 000 Km	20 000 Km	25 000 Km	30 000 Km	35 000 Km	40 000 Km	45 000 Km	50 000 Km	55 000 Km	60 000 Km	65 000 Km	70 000 Km	75 000 Km	80 000 Km	85 000 Km	90 000 Km	95 000 Km	100 000 Km
Cambio de aceite y filtro de motor																				
Limpieza del cuerpo de aceleración																				
Rotación de ruedas																				
Remplazo del filtro de gasolina																				
Remplazo del filtro de aire																				
Remplazo de bujías																				
Alineación y balanceo																				
Cambio de aceite del transeje manual																				
Cambio de aceite del transeje automático																				
Remplazo de la banda de distribución																				
Remplazo de la banda de accesorios																				

Formato A.2 Revisión de 25 puntos de seguridad

REVISIÓN DE 25 PUNTOS DE SEGURIDAD				
Chevrolet Aveo LT				Bien
Kilometraje			Km	Requiere atención
Fecha				Requiere mantenimiento inmediato
Puntos	Elementos			Observaciones
	Luces			
1	Altas, bajas y niebla			
2	Cuartos delanteros y traseros			
3	Direccionales e intermitentes			
4	Freno y reversa			
5	Interior			
	Fugas y niveles			
6	Refrigerante			
7	Limpiaparabrisas			
8	Frenos y embrague			
9	Transeje			
10	Dirección hidráulica			
	Carrocería			
11	Cristales / espejos			
12	Puertas / cofre / cajuela / salpicaderas			
13	Asientos / tablero / consola			
14	Limpiaparabrisas			
	Llantas (estado y presión)			
15	Delanteras (der – izq) / traseras (der – izq)			
16	Refacción			
	Suspensión y dirección			
17	Rótulas y guardapolvos			
18	Amortiguadores			
19	Caja de dirección			
20	Terminales de dirección			
	Frenos			
21	Discos / Pastillas delanteras			
22	Tambores / Zapatas traseras			
	Otros			
23	Tubería de escape			
24	Soportes del motor			
25	Claxon			

GLOSARIO

API (American Petroleum Institute): Instituto Americano del Petróleo es una organización técnica y comercial que representa a los elaboradores de productos de petróleo en los Estados Unidos.

Inhibidor de la corrosión de carboxilato: Son paquetes de aditivos líquidos que proporcionan protección contra el óxido ferroso y la corrosión.

Juego: Movimiento anormal entre uniones o ensambles.

Metiletilcetona: Compuesto químico orgánico de la familia de las cetonas.

Odómetro: Instrumento de medición localizado normalmente en el panel de instrumentos del vehículo que registra la distancia viajada.

Refrigerante Dex-Cool: Es un anticongelante para el motor de una sola fase basado en etilenglicol, que utiliza un sistema único de inhibidor de la corrosión de carboxilato.

Rótula: Sistema para unir los extremos de dos piezas, de forma que cada una de ellas puede pivotar en todas las direcciones con respecto a la otra.

SAE (Society of Automotive Engineers): Sociedad de Ingenieros Automotrices, es una asociación dedicada a emitir diferentes normas y estándares regulatorios para el diseño y manufactura de automóviles, camiones, maquinaria agrícola y de la construcción, aeroespacial, barcos, etc., además de promover los avances tecnológicos de la industria de la movilidad para beneficio de la sociedad.

Suva® 134a: Refrigerante HFC de largo plazo que sustituye al R-12.Sus aplicaciones incluyen el remplazo y uso en instalaciones nuevas de aire acondicionado automotriz.

Tacómetro: Instrumento de medición localizado normalmente en el panel de instrumentos del vehículo que registra la velocidad de giro de un eje, normalmente la velocidad de giro de un motor. Se mide en revoluciones por minuto (rpm).

Velocímetro: Instrumento de medición localizado normalmente en el panel de instrumentos del vehículo que indica la velocidad instantánea de éste.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Hampton, William.
Guía para duplicar el rendimiento de su vehículo.
Diana, 1983.

Selecciones del Reader's Digest
El libro del automóvil
Mexicana, 1977

Nash, Frederick C.
Fundamentos de mecánica automotriz.
Diana, 1970.

Delgado, L. A.
Mecánica automotriz: servicio y reparación.
Sistemas Universales, 1988.

MANUALES

Póliza de garantía y programa de mantenimiento 2011
General Motors de México

Manual del propietario Chevrolet Aveo 2011
General Motors de México

Tips de mantenimiento para mejorar la vida de tu automóvil
GM Posventa

Afinación De Motores A Gasolina (Sistema Fuel Injection)
CONEVyT

REVISTAS

Megazine Autoclub.
2012 Chevrolet Aveo.
Agosto – octubre 2011.
Páginas 4 – 9.